

从“星火”至“燎原”

◎本刊特约评论员

BIM 技术是为项目方案优化和科学决策提供依据,实现建设工程项目全生命周期数据共享和信息化管理,促进建筑业提质增效的重要手段。

从 2017 年“宝业杯”,到 2018 年“汉阳市政杯”,再到今年的“高企达杯”,一年一度的武汉建筑业 BIM 技术应用视频大赛,将 BIM 从“星火”燃至“燎原”。2019 年,吹响“高企达杯”BIM 技术应用视频大赛冲锋号的启动会如约而至。

经过三届比赛的沉淀,我们欣喜地看到,越来越多的设计单位、施工单位、甲方等参与进来,不仅有“高精尖”的央企、国企,大量民企、小微企业、地方企业也积极加入。参赛作品中,有的在模型建立上特点突出,有的更追求落地性;有的侧重设计优化,有的着力管理提升,可谓“百花齐放,百家争鸣”。

我们欣喜的看到,越来越多的企业借大赛“东风”,大力推广新型建造方式,推动技术创新进步,加快工程建设组织模式变革,促进数字技术在工程建设全过程中的应用,实现“华丽转身”。

这是一场比赛,更是一场呕心沥血打造精品的饕餮盛宴。台上一分钟,台下十年功。赛场不在这里,而在每一个个工程项目上,每一项作品凝聚的是长达一年甚至更久的心血和努力,反映的是企业整合管理、技术和科研图新求变的系统工程。

这是一场比赛,更是一场技术成果开花落地的生动普及。如何使 BIM 技术由阳春白雪到“接地气”、由曲高和寡到响应者众,是大赛组

委会的不懈追求。难以忘记,烈日当头,组委会及随访专家团奔走在十多个企业和项目现场,深入物流园、产业园、医院、国道、住宅、航道工程等工地,调研活动开展情况,提升应用水平;难以忘记,十多期 BIM 学堂上,来自全国各地的行业部门、协会、高校及多家建筑企业的建设人济济一堂,深入讲解,广泛交流,培养了一批又一批的实干人才。

这是一场比赛,更是一场不断追求极致效果的淋漓展现。精彩不可复制,超越创造辉煌。今年的大赛,现场观众达到一千人以上,并首次进行全程视频直播。在分值设置、答题环节、投票把控等细节上,进行了改进,以更严谨更科学的方式,更公平公开的姿态,呈现行业技能竞技之美。

一个企业也可以搞研发,可以搞创新,但要取得重大成果,要提高科技创新的效率,就必须合作,必须协同。从自由竞争、零和博弈到平等参与、互利共赢转变,推动行业朝着更加开放、包容、平衡、共赢的方向发展。

在协会组织的“捭阖之道——共话长江建造联盟”高峰论坛上,与会人士呼吁,在装配式技术、信息化改造、绿色施工、集约管理等方面,优秀企业应当联合起来,勇担使命,促进建筑业提质增效。我们相信,随着行业主管部门的重视以及比赛的深入推动,将进一步促进 BIM 创新应用的落地,充分发挥信息化驱动引领作用,助力建筑业新业态的塑造。

我们深信,武汉建筑业 BIM 应用的美好前景更加可期!

武汉建筑业

主 办 武汉建筑业协会

联办单位

武汉建筑业协会质量管理工作委员会
武汉建筑业协会市场营销工作委员会
武汉建筑业协会总工程师工作委员会
武汉建筑业协会法律服务工作委员会
武汉建筑业协会建设工程咨询分会
武汉建筑业协会装配式建筑分会
武汉建筑业协会建筑检测分会
武汉建筑业协会智能建筑分会
武汉建筑业协会岩土工程分会
武汉建筑业协会建筑安装与消防工程分会

编委会

主任 陈华元

副主任 李森磊

委员(以姓氏笔画为序)

孔军豪	王建东	尹向阳
叶佳斌	由瑞凯	匡 玲
刘先成	刘自明	刘炳元
刘光辉	劳小云	吴海涛
张自安	张向阳	张国强
高 林	彭新文	程理财

封面题字 叶如棠
(原城乡建设环境部部长)
编辑发行 《武汉建筑业》编辑部
出版时间 2020年1月

卷首语

从“星火”至“燎原”

本刊特约评论员 01

瞭望台

做好“加减乘除”法 迎接建筑业发展的高潮	04
国务院公布《保障农民工工资支付条例》	05
2019年湖北建筑业总产值逾1.6万亿元	06

微言博议

07

封面人物

永葆一颗“科研心”

邱 莎 安维红 08

专题策划

“高企达”杯BIM视频大赛撷英

10



●余音绕梁

2019年“高企达”杯武汉建筑业BIM技术应用视频大赛决赛精彩言论	14
2019年“高企达杯”武汉建筑业BIM技术应用视频大赛决赛观后感	徐保国 16
2019年“高企达杯”BIM技术应用视频大赛决赛圆满举办	高欢欢 17

●作品赏析

BIM技术助力南湖水环境提升	董晓丽 18
国家网络安全人才培训中心(二)项目BIM技术应用成果	方真刚 20
宜昌市伍家岗长江大桥BIM技术综合应用	吴业文 22
万州区密溪沟新城区至长江四桥连接道工程BIM应用	陆 洋 24
湖北航建BIM应用历程	黄劲松 彭海波 26

●优秀论文

BIM 梁场生产管理系统的研究与应用	张海宝 易侃 李陈 毛晓晴 28
基于 BIM 技术的预制梁施工管理	张海宝 易侃 李陈 毛晓晴 31
BIM 技术在棋盘洲长江公路大桥施工中的应用	周乐木 李凡 谢超 张洪翠 王明 34
BIM 技术在市政供水项目上的应用	冯月珠 景志鹏 36
BIM 技术在屋面工程中的应用	肖丽芳 赵锦锦 廖小颖 刘立云 38
BIM 技术在预制装配式住宅中的应用研究	程鹏 张锐 袁宁 贺举 40
BIM 与 RFID 技术在项目管理中的应用浅析	郑开峰 陈佳媛 张森 温健隆 43
BIM 技术在武汉大东湖深隧工程中的应用	陈伟 刘开扬 罗义生 45
重庆来福士广场空中连廊项目——BIM 指导施工	李林 刘倩 49
深圳市前海控股大厦装修工程 BIM 应用研究	
郑开峰 涂德航 林浩 胡承焰 彭伟健 陈俊程	52
新形势下 BIM 技术应用的思考	吴元亮 55
电网环境保护国家重点实验室建设工程项目 BIM 全过程应用	
叶旭明 刘运庚 张博 龚晓敏	57



P08>>>
永葆一颗“科研心”

封面人物 王 辉

会员之家

手牵“长龙”迈进苏北高铁新时代	黄晨阳 蒲旺 62
中建铁投集团深圳地铁 9 号线(二期)项目施工侧记	洪旭 65
深山峡谷中的“宝藏师傅”	余斯学 67

行业论坛

现阶段民营建筑企业应当思考的几个问题	李森磊 68
浅谈民营建筑企业的发展	王松球 69
加速适应企业成长创新的新常态 努力促进建筑企业转型升级	张惠忠 70

光影视界

72

文苑

喻家山下好时光	徐保国 72
---------	--------

武汉建讯

协会“全省劳动领域社会组织示范点”挂牌	304-1
协会举行武汉地区民营建企转型升级座谈会	
暨 2018 年度最具成长性民营建筑企业授牌仪式	304-2
智能建筑分会 2019 年四季度常务理事工作会在汉召开	304-3
协会 2019 年四季度会长办公会如期召开	304-4
中建三局斩获中国建筑第三届青年创新创业大赛金奖	304-5
中铁十一局隧道机械化配套创新 成为行业领跑者	304-6
二航伍家岗长江大桥先导索顺利过江	304-7
湖北工建义诊活动第三次走进迎丰村	304-8

主 编 李森磊
副 主 编 李红青
执行主编 王全华
责任编辑 陶凯 王阳
编 辑 (以姓氏笔画为序)
邓小琴 王雁 安维红
陈钢 陈诗梦 何啸伟
李明强 李霞欣 李胜琴
汪惠文 忻元跃 张汉珍
张红艳 茅文炎 周攀
周洪军 姚瑞飞 黄熙萍
程诚 韩冰

地 址 武汉市汉阳区武汉设计广场一栋十一楼
邮 编 430056
电 话 (027)85499722
投稿邮箱 whjzyxhyx@163.com
网 址 http://www.whjzyxh.org
印刷数量 1500 册
发送对象 会员及关联单位
印刷单位 武汉市金港彩印有限公司

做好“加减乘除”法 迎接建筑业发展的高潮

——谨以此文献给2020年

2019年是新中国成立70周年，随着国家改革开放向纵深推进，作为最早步入市场经济的中国建筑业取得了令人瞩目的成就。进入21世纪20年代，国家要实现全面建成小康社会的宏伟目标，作为国民经济支柱产业的建筑业也必将进一步发展。笔者以为，迎接建筑业高潮的到来，我们还要做更多的工作，总结起来可称作“加、减、乘、除”。

围绕施工现场做加法

保证工程的质量和施工的安全是建筑业永恒的主题，一方面要完善工程质量、安全法律法规和管理制度，健全企业负责、政府监管、社会监督的工程质量、安全保障体系。另一方面要强化建设单位的首要责任和勘察、设计、施工单位的主体责任，严格执行工程质量终身责任制。建立健全全覆盖、多层次、经常性的安全生产培训制度，推进信息技术与安全生产深度融合，加快建设建筑施工安全监管信息系统，提升从业人员安全素质以及各方主体的安全水平。在现有基础上，还要进一步研究，在提高工程质量上做加法，下大力量，保证工程的百年大计。同时，要完善相关规定，保证施工过程的安全工作，保证施工人员的生命安全和国家财产不受任何损失，筑牢安全工作重于泰山的意识。对于出现工程质量和施工安全问题的单位，要在招投标上予以限制，从源头上夯实工程质量安全管理工作的。

围绕建筑市场做减法

自国务院办公厅出台《关于促进建筑业持续健康发展的意见》以来，政府对市场的管控逐渐从“有形的手”向“无形的手”转变，一些招投标壁垒被打破，企业资质束缚减轻，作为建筑业的一支重要力量，民营建筑业企业已占据中国建筑业的重要地位，建筑市场更加公平有序。

促进建筑业持续健康发展，要进一步营造开放健康的市场氛围，打破壁垒，取消各地区、各行业对建筑业企业设置的不合理准入条件，严禁擅自或变相设立审批、备案事项。完善全国建筑市场监管公共服务平台，加快实现数据共享交换。同时要加快完善信用体系、工程担保、保险等相关配套制度，强化个人执业资格管



理，有序发展个人执业事务所，推动建立个人执业保险制度，建立健全建筑市场主体黑名单制度，依法依规全面公开企业和个人优良信用记录和不良信用记录，接受社会监督，促进企业从围着资质转变为围着市场转、信誉转。在当前改革开放的大潮中，各级建设行政主管部门正在不断做减法，创造良好的营商环境和更加开放的公开、公平、公正的市场，这将使我们的建筑市场充满活力。

围绕科技创新做乘法

建筑业属于劳动密集型产业，但随着中国人口红利效应弱化，劳动力要素的数

量红利和成本优势逐渐消失，行业发展面临着创新能力和人力资本不足的全新挑战。为此，必须以乘法的速度加快新旧动能转变，推动建筑业发展质量变革、效率变革、动力变革，增创新的优势和活力，提高全要素生产率，实现从“要素驱动”向不断融合互联网、云计算、大数据、BIM的“创新驱动”转变。

如何像造汽车一样造房子？坚持以科技创新为核心，通过“制造+建造”的结合，重构建筑业的生产模式，不断探索以构件预制化生产和装配式施工为生产方式，以设计标准化、构件部品化、施工机械化、管理信息化为特征的“建筑工业化”的新型生产模式。大力发展装配式建筑，深

入推行绿色建筑，全面推动绿色建材、设计、施工和运行，加快建立适应装配式建筑的制度、技术、生产和监管体系已经成为了当前的发展共识。

“互联网+”是如今社会新兴的一种发展形式，随着各行各业不断应用“互联网+”技术，建筑行业也不例外。运用“互联网+BIM”技术，建筑业将会呈现新的发展趋势。

通过“互联网+BIM”施工管理平台，企业员工可以相互交流，并设置每个部门的使用权限，进而形成协同工作的同时又是独立工作的模式。构建“互联网+BIM”平台，可使不同业务领域之间相互协调办公，进而提高工作效率，使成本、质量及进度之间相互协调，促进这三者良好发展。与此同时，基于“互联网+BIM”BIM平台，按照有关的法律法规，将数据参数提供给各个施工环节有关人员，进行实时数据沟通，这样，使建筑工程管理更具有规范化及标准化特点。管理人员可通过“互联网+BIM”BIM平台，及时对有关数据信息有效掌握，根据施工现场的实际情况，来处理过程中出现的问题，使人为因素对施工的干扰降到最低。

通过在“互联网+BIM”平台建立数据库，依照建筑工程实际的施工内容，将数据信息表、成本数据等，采用信息管理集成方法，达到现场信息数据能够及时传递，并分析原来制定的数据信息，对更新提醒的功能进行有效设置，一旦发生

实际情况和原本制定计划不符，及时有效提醒工作人员，对问题能及时处理和调整，保证工作的及时性，进而使工作由被动变为主动。

围绕转变思想做除法

要面对当前的形势和建筑业未来的发展方向，大胆破除不适合行业发展的传统、观念和工艺做法及管理方式。中国建筑业走过了70年的光辉历程，尤其是改革开放40年来中国建筑业无论是在规模上，还是在管理上和技术上都上了一个大台阶，都可以与世界先进水平相提并论。但实事求是地讲，中国建筑业的发展质量还不高，对投资拉动、规模增长的依赖度还比较大，与供给侧结构性改革要求的差距还不小，对瞬息万变的国际国内形势的适应能力还不强。面对这样的形势，如何应变，如何寻找自身发展的“蓝海”，如何规划自己的未来之路呢？

从历史来看，我国建筑业曾经长期存在施工现场手工操作多、现场制作多、材料浪费多、施工人员多的现象，效率低、能耗大，行业的规模更多是靠人海战术、靠加班加点、靠资源投入堆出来的，呈现粗放式和数量型的增长方式与特点。随着资源和环境约束不断增强，传统的低效率、高能耗、高污染的作业方式已难以适应新时代行业需求，在传承优良做法的基础上转变思想观念和发展模式势在必行。

一方面要继续坚定不移地提高管理水平，发扬“工匠”精神，杜绝因抢工期而造成质量问题和安全事故。要加快从传统的按图施工的承建商向综合建设服务商转变。不仅要提供产品，更要做好服务，要不断关注客户的需求和用户体验，并将安全性、功能性、舒适性以及美观性的客户需求和个性化的用户体验贯穿在施工建造的全过程。通过自身角色定位的转型升级，紧跟市场步伐，增强企业可持续发展能力，打造百年建筑品牌。

另一方面要跳出传统的人海战术，加强诸如“数字建筑”、“绿色建筑”和建筑产业化等新技术、新理念在建筑领域的应用，充分发挥科技优势，要通过政策引导、目标考核来培育建筑工业化有效市场，发挥行政推动作用。同时，加大对产业工人的培养力度，增加工人工作的熟练程度，通过提高工作效率来换取建设时间。还可以通过建筑工业化示范基地和示范项目的建设，实现从点到面的渐进发展，发挥示范带动效应，推动建筑业整体升级。

随着时代的发展，建筑业面临的挑战和机遇会越来越多，如何勇立潮头中流击水？需要有直面问题的勇气，需要有转型升级的决心，需要有做好“加减乘除”法的魄力，如此，定能在新一轮发展大潮中抢占先机。

（中国建设报 栾德成）



国务院公布《保障农民工工资支付条例》

逾期不支付将加付五成以上赔偿金

近日，国务院总理李克强签署国务院令，公布《保障农民工工资支付条例》，自2020年5月1日起施行。

为了规范农民工工资支付行为，保障农民工按时足额获得工资，《条例》从落实主体责任、规范工资支付行为、明确工资清偿责任等方面对保障农民工工资支付作了规定。

1月7日上午，国务院新闻办公室举行国务院政策例行吹风会，人力资源社会保障部副部长张义全和司法部有关负责人介绍《保障农民工工资支付条例》有关情况并回答记者提问。





逾期不支付将加付 50% 以上赔偿金

司法部立法三局局长王振江介绍,按照《条例》规定,对违反规定拖欠农民工工

资的,依照有关法律规定执行,也就是由人力资源社会保障行政部门责令限期支付;逾期不支付的,向劳动者加付应付金额 50% 以上、100% 以下的赔偿金;涉嫌构成拒不支付劳动报酬罪的,及时移送司法机关追究刑事责任。

用人单位需实行劳动用工实名制管理

对于农民工因未签订劳动合同而导致被欠薪时无法取证的难点,人力资源社会保障部法规司司长芮立新回应称,《条例》已明确规定,用人单位应实行农民工劳动用工实名制管理,与招用农民工书面

约定或者通过依法制定的规章制度规定工资支付标准、支付时间、支付方式等内容,“这一规定主要就是为了解决发生拖欠工资之后证据不足的问题。”

农民工人工费必须按月拨付

人力资源社会保障部劳动保障监察局局长王程表示,工程款(含人工费)按照节点拨付,通常有四个节点。这四个节点与每月发放工资在频率上可能不同步,是实践中存在的事情。为此,《条例》作出规定,工程款可以按照节点拨付,但是其中的人工费必须按照至少每月一次的方式来拨付。

2019年湖北建筑业总产值逾1.6万亿元

2019年12月30日,湖北省住房城乡建设暨党风廉政建设工作会议在武汉召开。记者从会上得知,2019年,湖北建筑业质量和效益不断提高,预计全年完成总产值逾1.6万亿元,同比增长12%,为全省经济运行在合理区间作出了积极贡献。

这次会议的主要任务是:深入学习贯彻党的十九届四中全会精神,全面贯彻落实中央经济工作会议、省委经济工作会议和全国住房城乡建设工作会议精神,落实中央和省委省政府关于住房城乡建设工作决策部署,总结2019年住建工作,分析面临的形势任务,部署2020年全省住房和城乡建设和党风廉政建设工作,为决胜全面建成小康社会和“十三五”规划收官贡献力量。

2019年,该省千方百计稳增长,房地产业、建筑业高质量发展取得了新进步。坚决贯彻落实中央“六稳”工作部署,充分发挥稳投资作为稳增长的核心作用。预计全年完成房地产开发投资5126亿元,同比增长9.2%;完成城乡市政基础设施投资2360亿元,同比增长8%。开展“擦亮小城镇”行动,省级奖补和地方配套共投入资金14亿元。贯彻落实中央减税降费政策,累计为困难企业减缴公积金1.5亿



元以上,切实减轻了企业负担。深入开展扫黑除恶专项斗争,扎实开展“服务企业提质年”行动和职业资格“挂证”专项整治,企业发展环境进一步优化。建筑业质量和效益不断提高,预计全年完成总产值逾1.6万亿元,同比增长12%,为全省经济运行在合理区间作出了积极贡献。

2019年,湖北坚定不移促改革,激发了市场活力和社会创造力。认真履行“50+100”改革牵头职责,工程建设项目审批制度改革处于全国第一方阵。“四个统一”的改革要求基本得到落实,省市两级审批管理系统全部实现上线运行,

3876个工程建设项目建设项目实现网上审批,工业建设项目50个工作日内、工程建设项目100个工作日内完成全流程审批的目标基本实现。大力推进政务服务“一张网”建设,“互联网+政务服务”在省直部门考核中位居前列。加快城市管理信息化建设,17个市州和80%的县市建成数字化城市管理平台。坚决贯彻落实中央、省委机构改革决策部署,基本完成建设工程消防设计审查验收职责承接工作。大别山(麻城)建筑产业工人培育基地建成运营,建筑工人实名制管理逐步推进。



三水石人 LML

19-5-28

一些民营建筑企业缺乏转型升级的紧迫感，如果雄安市民中心项目模式成为今后的主流和常态，我们不会投资，不会BIM技术，干不了装配式，绿色建造和信息化管理水平不高，届时我们搞建筑还会有入场券吗？

@三水石人 LML：昨晚狂风大雨带冰雹，早起却只见被打掉的树叶，没有积水，雄安市民中心海绵城市工程显神威。

说实在的，就立项和工期的合理性来说，此项目肯定有问题。但对中建三局来说，却是证明装配式技术、绿色建造、资源统筹、信息化应用和先进文化等方面实力的机会。尤其是超快工期，足以让国人引以为傲。



三水石人 LML

19-5-28

说到推广 BIM 技术，肯定会有信息安全方面的隐患。但考虑太多都是麻烦。譬如 CAD，现在不用该软件几乎没法搞设计，同样也有安全问题，包括应用更加广泛的 Windows。

对于一般的建筑施工企业，以安全为由拒绝学习、应用信息化技术，很大程度上只是一种借口。



三水石人 LML

19-10-13

“有一天，公司总工通过信息系统发现，然后打电话问，你们楼上混凝土浇筑停了，出了什么问题？”项目经理介绍说，北京城建熙悦天街项目的BIM及智慧工地工作前期投入了，随着时间的推移，其价值在管理提升上会得到体现。他们不急功近利，稳步推进，不搞花里胡哨的作秀，运行状态很真实，属于真做实用。



三水石人 LML

19-3-21 来自 iPhone X

“参加 BIM 技术应用视频大赛，得的奖有什么用，投标加不加分？”这个问题，在武汉建筑业协会会员企业中已经很少听到。



三水石人 LML

昨天 08:12

今年，武汉建筑业协会将以会员企业获得的国家级质量奖项目为内容，发布并每年定期充实更新“沈祝三工程榜”。



三水石人 LML

昨天 10:13 已编辑

周乃翔：让安全成为中建最亮的名片，让品质成为中建最响的品牌，让房建首选中建更加深入人心。



三水石人 LML

1-7 已编辑

《关于营造更好发展环境支持民营企业改革发展的意见》非常好，希望深入剖析各种问题存在的根源，并斩草除根。

同时希望相关政策举措应当上升为法律。



微
言
博
议

永葆一颗“科研心”

——记中建三局副总工程师、工程技术研究院院长王辉

◎文/中华建设记者 邱莎 武建协总工委 安维红

有着丰富的亲身参与并主持全国大型、特大型重难点工程项目技术创新与管理经验的中建三局副总工程师、工程技术研究院院长兼党总支书记王辉,至今仍有有着一颗跃跃欲试的“科研心”。

“除了组织施工设计,策划制定重大施工技术方案和负责科研项目、团队执行外,这么多年来,我一直保持着在技术研发方向选题与实施上坚持独立思考,不跟风、不盲从,甚至希望能带领团队不断突破自我,探索新兴业务领域,结出更多服务国家、造福人民的工程建设科研成果。”王辉告诉记者。

保质保工期 技术创新起到决定性作用

翻看王辉的简历,不难看出这位从事建筑与土木工程施工技术研发工作已有二十余载的技术研发人,不仅是一位先后主持了湖北出版文化城、武汉天河机场、武汉火车站等十余项大型工程的项目技术管理者,参与了国家“十三五”科技支撑计划项目《超高层建筑结构施工平台及应急逃生装置研究与示范》、中国建筑集团有限公司科研计划项目《中国建筑千米级摩天大楼建造技术研究》等多项重大科研课题研究,带领团队自主开展了超高层系列模架平台、单塔多笼循环电梯、迴转塔机集成平台等多项重点课题研究的技术攻关,作为主要完成人获国家发明专利40余项,被授予全国建筑业优秀总工程师,获国务院政府特殊津贴。

在施工过程中,无论是房建、公路、桥梁、隧道,还是从“超高层”到“摩天大楼”的建设,技术创新永远是支撑和引领中国建筑科学发展的重要引擎。刚担任武汉时代广场技术负责人时,为顶住前两任施工方曾历经的两次地下深基坑施工失败的



压力,王辉和他所在的团队充分发挥了技术创新的优势,采用“多种支护方式结合应用+中心岛式开挖工艺”等“非常规”的技术手段,将建筑面积达1.8万多平方米、近20米深的地下深基坑工程赶在汛期前完工,不但为业主解决了工期被延误的风险,也为中建三局在业界树立了良好口碑。“施工技术创新实际是为保证项目工期和工程安全质量。”王辉说。

谈及抓关键技术攻关,武汉火车站是一个不得不被提到的特大型重难点工程。作为大型桥建合一的站房,该站大跨度枝状技术支撑空间曲面钢结构关键技术被当时的铁道部列为重大课题项目,对于首次进入铁路站房施工领域的中建三局来说,还是第一次接触铁路专业技术。

为攻克工程技术难点,王辉督促项目部组织各专业施工部、专家顾问组进行系统策划,制订课题研究和科技推广计划,并成立相应机构通过产、学、研一体化推进科研,最终顺利解决了高性能清水混凝土配合比设计与性能研究、适应复杂曲面结构表面要求的清水混凝土模板研究、异型桥梁结构清水混凝土施工技术、大跨度大截面鱼腹式五室预应力简支箱梁施工技术、大跨度枝状支撑空间曲面钢结构制作等一系列技术难题,有力支撑了施工、加快了工程进度。武汉站也因此斩获“詹天佑奖”“鲁班奖”“全国建筑业新技术应用示范工程”“百年百项杰出土木工程”等多个奖项,其科研成果也荣获了2013年度国家科技进步二等奖。

研发三代顶模 “完美”成就空中造楼机

从传统的“单塔双笼”到“单塔多笼”施工电梯；从传统的“自转”到360°圆周移位的“公转”塔吊；从传统大跨度桥梁工程桥塔“液压爬模”施工，到全球首创整体式智能桥塔施工平台；从传统顶管机到自主研制的超深超长双S曲线泥水平衡岩石顶管机，王辉带领他的研发团队将这些最新科研成果成功应用于中建三局承建的武汉中心、深圳华润总部大楼、北京中国尊、武汉绿地中心、武汉大东湖深隧、宜昌伍家岗长江大桥等重大工程项目。

尤其是中建三局自主研发的用于超高层建筑施工的三代低位顶升模架，更是被业界誉为“空中造楼机”。“为便于超高层建筑施工研发的低位顶模技术，历经不断超越，我们已先后推出了第二、三代低位顶升模架，并研制形成施工装备集成平台，取得了显著的社会效益和经

济效益。”王辉介绍，首次应用在广州西塔项目的第一代顶升模架，就以其“低位支撑、整体顶升”的特点，显示了独特的技术优势，施工效率可提升约30%。

但考虑到第一代、第二代顶模抗侧刚度差、承载力受限等不足问题，王辉带领技术中心的研发人员又进一步研发了第三代“微凸支点智能控制顶升模架”，也称“凸点顶模”，将平台框架由四周悬挑的“高板凳”调整为巨型“钢罩”，承载力和抗侧刚度可显著提高。第三代“凸点顶模”能利用墙体表面素混凝土微凸构造形成承力支点，在多支点共同作用下巨型空间框架结构平台可承受上千吨施工荷载、抵抗14级大风，甚至是大型塔吊也能在高空自如工作，为各类施工设备设施的集成提供了技术基础。



寻找差异化 军民融合探索新兴业务研发方向

在王辉看来，企业研发的目的，是着力升级重大工程技术满足企业发展需要。多年来，由他牵头带队的中建三局工程技术研究院围绕“超高层”建筑做的一系列装备和工艺研发，已取得了较显著的社会效益和经济效益，但王辉并不满足于现状，而是将近年来的研究重点放在了攻坚桥梁、隧道等基础设施工程核心技术。

“一方面，我们在向中铁、中交学习；另一方面，我们也在寻找差异化的研究方向，并利用‘超高层’的技术优势应用在桥梁、隧道等工程建设上，为基础设施领域的技术研究提供了很好的借鉴。”王辉说，以伍家岗长江大桥施工为例，中建三局借鉴超高层建筑集成平台的研发

思路，首创“整体式智能桥塔施工平台”，打破了传统桥梁施工依赖液压爬模的现状，使其承载能力提升了1倍，高空作业如履平地。

作为央企研发团队的一员，王辉深知肩负的责任与使命。“为全面贯彻党中央、国务院的决策部署，推动企业高质量发展，我们还将拓展水务环保、智慧建造等新兴业务，视为企业下一步的发展目标。在技术创新上，不仅要突出绿色环保，更会为军民融合项目建设提供技术支撑。”他坦言道。

临近新年，一想到为祖国站岗的戍边战士居住在条件简陋的边防哨所，王辉便忍不住动容地对记者说：“作为一名建筑工程研发人，发自内心地想为这些

战士设计一些适宜于高严寒、高海拔地带，且功能齐全的边防建筑，为他们遮风挡雪。”他认为，我国幅员辽阔，各地区自然环境差异大、特色鲜明，高原、海洋、沙发、极寒地区均面临着特殊生存挑战，我们积极考虑充分利用现代先进材料、技术，研发满足特殊自然环境的新型宜居建筑，这不仅是适应企业发展需要，更是支撑国家军民融合、国防安全等重大发展战略的未来研究方向。

而在平时的工作中，王辉也一直保持独立思考和创新意识的习惯，甚至是鼓励年轻人要有创新的活力和创业的激情。因为，在他看来，技术研发本身就是一件需要大胆创新、勇于创新的事情。

“高企达”杯 BIM

由武汉建筑业协会、武汉市勘察设计协会、武汉市建筑行业工会联合会共同举办的 2019 年“高企达”杯武汉建筑业 BIM 技术应用视频大赛决赛于 2019 年 12 月 23 日在欧亚国际会展酒店落幕。大赛以项目为参赛主体，紧密结合企业和项目实际，以推动技术应用为着力点，持续开办 BIM 学堂，多次组织 BIM 工作者开展交



务会员发展 促

视频大赛精英

流,推动了 BIM 技术在项目上的深入落地。

作为武汉市引领性劳动竞赛项目,本期策划对视频大赛进行了总结回顾,期待通过这样一个平台,提供案例,分享经验,推动各单位提升企业管理水平,加强技术创新应用,促进数字技术在工程建设全过程中的应用,勇担使命,促进建筑业提质增效。



倾力推动行业进



陈华元



刘富国



王芳



由瑞凯





●余音绕梁

2019年“高企达”杯武汉建筑业 BIM技术应用视频大赛决赛精彩言论

由武汉建筑业协会、武汉市勘察设计协会、武汉市建筑行业工会联合会共同举办的2019年“高企达”杯武汉建筑业BIM技术应用视频大赛决赛于2019年12月23日在欧亚国际会展酒店完美落幕。在决赛现场，中国建筑业协会副秘书长李菲代表来宾致辞，中南财经政法大学副教授熊峰代表评委发言，AUTODESK欧特克软件(中国)有限公司技术总监谌冰作了点评讲话。现将他们的精彩言论刊发于此，以飨读者。

中国建筑业协会副秘书长 李菲



尊敬的刘主席、陈会长、各位领导、各位同仁：

大家上午好！

时值岁末，很高兴受邀参加2019年“高企达杯”武汉建筑业BIM视频大赛。受刘锦章秘书长的委托，我代表中国建筑业协会对大赛的成功举办表示热烈的祝贺，向关心支持BIM技术发展的各位领导表示崇高的敬意，向为大赛付出辛勤努力的各位选手、评审专家及工作人员表示衷心的感谢，借此机会向长期以来关心支持协会工作的各级领导和广大企业表示

衷心的感谢！

深入应用BIM技术是提升企业竞争力、推动建筑业转型升级和高质量发展的重要手段。中国建筑业协会自2011年开始在行业中推广应用BIM技术，先后举办了多期培训和BIM技术应用大赛，在推动建筑业科技进步方面发挥了应有的作用。武汉建筑业BIM技术应用视频大赛特色鲜明，在全国颇具影响。我也了解到，作为武汉市引领性劳动竞赛项目，市总工会对优胜者授予工人先锋号，增加了大赛的含金量和影响力，值得学习和推广。经过持续三年的精心打磨，相信今年的大赛一定精彩纷呈。

我感受这次大赛有以下几个特点：

一是推动深入。大赛以项目为参赛主体，紧密结合企业和项目实际，以推动技术应用为着力点，加强过程检查和指导，派专家深入现场调研，持续开办BIM学堂，多次组织BIM工作者开展交流，推动了BIM技术在项目上的深入落地。

二是影响广泛。此次比赛长达8个

月，参赛作品近百部，预决赛网络投票超千万，决赛现场观众近1500人，还通过视频方式进行网上直播，必将形成长久而广泛的影响力。

三是形式新颖。以视频展示的方式进行成果发布，本身就具有很好的传播性和推广性。本次比赛又在评委点评互动，观众投票密码设置、记分分值合成等方面进行创新，使比赛更具公开、公平、公正和合理性，大赛既是一场BIM技术的嘉年华，又一次大型培训公开课。

武汉建筑业协会举办这次BIM技术应用视频大赛紧跟行业需求，对推动武汉市和全省建筑业高质量发展必将作出更大的贡献。衷心希望BIM视频大赛越办越好、再创辉煌，为全国建筑行业BIM大赛提供武汉经验，贡献武汉智慧！衷心希望各位选手再接再厉，勇攀高峰，拿出最优的状态，发挥最好的水平，展现最佳的风采，取得优异的成绩。

预祝本次大赛圆满成功！

中南财经政法大学副教授 熊峰



尊敬的李菲会长、刘主席、陈华元会长，各位领导、各位来宾，早上好！

协会委托我作为参加了三届大赛评审工作的亲历者，谈谈个人的感受。

武汉市BIM大赛从2017年到今天已经第三届了，无论是从参赛人数、项目

规模、技术水平上都有很大的提高。今天参赛的十个项目，本身水平都很高，很多在全国性的大赛中已经取得了很好的成绩。

昨天同来自北京的两位全国知名专家交流的时候，他们谈到，为什么武汉的BIM大赛反响这么热烈？我想，除了我们

武汉拥有一批全国具有影响力的建筑企业外,离不开我们武汉建筑业协会从第一届就秉持“全过程 BIM 应用”的办赛的理念,并坚持到现在。这个理念也得到了武汉勘察设计协会、房地产开发协会等兄弟协会的积极响应。从评委会专家来源构成上,予以了制度性的保障。我们评委也将参赛作品的全生命周期应用一直作为重要评判标准之一。

相较于其他行业,建筑行业的信息化之路异常艰辛。最近大家都在谈论“技术成熟度曲线”。一个非常有趣的现象是,来自不同企业、不同技术的人员对我们当前所处曲线的位置有不同的理解。这种理解的偏差导致我们在企业寻求“IT 策略”时,难以达成一致。建筑业协会组织的 BIM 大赛,在我们埋头

奋进的时候,给了我们一个交流、学习、思考的机会。在这个平台上我们可以互相取长补短,了解技术趋势,吸收有益的经验,寻找各自最佳的信息化之路。

历经三年的大赛,我们欣喜的看到,BIM 从业人员的技术水平已取得了长足的进步,记得三年前我们的项目大多停留在看模型,谈建模软件的层面。今天大量选手已经开始动手开发自己适用的软件。我们需要思考,如何将“数据”嵌入到“业务”;如何将“模型”嵌入到“场景”;如何将“角色”嵌入到“流程”中去,从而提高信息的价值。大家越来越多的思考如何将“数字化”“数字孪生”技术真正为项目的价值服务,摒弃那种使用“热词”“炫词”来包装粉饰项目,将 BIM 大赛搞成“舞台秀”的做法。

武汉市 BIM 大赛越来越有内涵。

仍然要看到 BIM 技术还有很多盲区,我们的新时代需要政府、建筑企业、行业协会、高校和科研机构、软件厂商和咨询机构共同来努力,需求符合我国国情,发展阶段的有效 IT 治理政策和框架体系,助力新时代建筑企业的提质增效。

再次感谢武汉建筑业协会的辛勤劳动,每届成功的大赛,你们做了大量默默无闻的工作,为武汉 BIM 技术的传播做出了卓越贡献。同时也感谢武汉勘察设计业协会等的大力支持。

最后,预祝本次大赛选手发挥优异,取得良好成绩,预祝大会圆满成功。谢谢大家!

AUTODESK 欧特克软件(中国)有限公司 技术总监谌冰



尊敬的协会领导、尊敬的各位评委、尊敬的参赛企业和项目的代表:

我想刚才激烈的比赛考的不只是我们的选手,也考的是我们现场的评委,更加考的是我们协会的组织协调,但是毫无疑问我们交出了一份靓丽的答卷。在这里,我谨代表 AUTODESK 软件公司,向各位表示深深的敬意。

为什么要表示敬意,因为我们参与了很多类似的 BIM 大赛,不管是全球的、我们国家各个行业的、各个省区的、包括各个企业的 BIM 大赛,我们再回

过头来看武汉市的 BIM 技术应用大赛,它的形式新颖,它的实用性、观赏性、甚至艺术性比起其它的大赛都不遑多让,我想在这里用一句古语来说,“惟楚有材,于斯为盛”。我们看到整个比赛有一种敢为天下先的精神,大赛在赛制的设置、各种问题的设置、比赛规则的设置,包括现场的执行都非常有创意。我想在协会的带领下,在各个企业的积极参与下,我们真的把这场比赛做成了一个“团结紧张、严肃活泼”的大赛。

说团结,是我们有这么多参赛的企业,不同的行业,不同的领域,不管是做技术一线的行业参与者,还是企业管理者;说紧张,是因为我们在非常短的时间里有数轮的赛前培训,还有我们的初赛、复赛和今天的决赛;说严肃,我们今天整个比赛的规则、计分的方式、以及现场评委跟参赛者互动设置严谨;说活泼,我想大家已经看到了,从头到尾所有人的注意力都牢牢集中在我比赛

的现场,大家不会去走神,因为它确实非常抓我们的眼球。

既然是比赛,一定会有获奖的企业,也会有受到挫折的企业,我想我们向获得奖项或者名次的企业和项目表示祝贺,但更加要向没有获得名次和奖项的企业表示敬意。在我们建筑行业,从传统转向数字化、信息化,甚至智慧化的这种转型的道路上,我们每一位 BIM 技术的实践者都是突破自我、勇于创新的破壁勇士。我想正是这样的精神才是我们举办大赛的根本意义所在,这样的精神会继续激励我们武汉市的建设者,甚至我们全中国的建设者,继续彰显中国建造的创新之力,为我们的国家,为我们的社会贡献更多伟大的工程作品。

最后借此机会,祝我们武汉建筑业的同仁新年快乐,明年是鼠年,是十二生肖排名第一的年份,预祝我们武汉市的 BIM 技术应用在新的一年继续敢为天下先,继续争当排头兵!

敢立潮头御风行

2019年“高企达杯”武汉建筑业BIM技术应用视频大赛决赛观后感

◎文 / 新十建设集团观摩学习团 徐保国

经过一年时间的筹备、申报、初赛和预决赛，由武汉建筑业协会、武汉市勘察设计协会、武汉市建筑行业工会联合会举办的2019“高企达杯”武汉建筑业BIM技术应用视频大赛于2019年12月23日举行决赛和颁奖典礼。新十建设集团观摩团队专程前往观摩学习，躬逢盛会，深受鼓舞，认真观摩，收获良多。



一、高光时刻，场面壮观

23日清晨，与会代表从四面八方赶赴会场。一进会场，我们就被会场的宏大规模所震撼，1500个座位几乎坐满，我们找了一会座位，才在观摩区找到座位。参赛队坐在参赛区，只见各队统一服装，精神抖擞，士气高昂，每个队还举着各自的标语口号，赛前的跃跃欲试给人满满的正能量，也给会场增添了生气和朝气。大家都在等待着决赛开始的高光时刻的到来。据统计，共有40余家单位的1500多名代表现场观摩，场面蔚为壮观，令人心潮激荡。

二、高端大气，勇立潮头

此次视频决赛，共有中建三局、武汉市政、武汉建工等十家单位参赛，每一家制作的视频都可圈可点，各具特色，高端大气，自然流畅，简明生动，给人留下深刻印象。BIM技术正在建筑行业逐步推广。参赛的10家单位，走在了前列，他们勇立潮头，为其它建筑企业作出了示范。各支队伍的精雕细刻，精益求精，精心制作，精彩展示

给观摩团留下了深刻印象。

三、高潮迭起，好评如潮

参赛过程中，10个视频的播放，10次参赛队员的对答如流，10次台上台下的互动，10次精准点评，都是精彩纷呈，不容错过。每一次的展示，每一次的登场亮相，都与众不同，各具特色，一浪又一浪，高潮迭起。点评嘉宾的充分肯定，台下观众的啧啧称赞，好评如潮，大呼过瘾，观摩团深受启发和感染。

四、高端人士，精彩点评

此次视频大赛嘉宾云集，有中国建筑业协会副秘书长李菲、湖北省总工会副主席刘富国、省建筑业协会会长朱朝峰、武汉市总工会常务副主席兼党组书记王芳、副主席盖松梅、武汉市城建局建筑处处长汤炜以及中建三局党委书记兼董事长陈华元、协会驻会副会长李森磊、秘书长李红青、协会全体副会长等领导，还有众多的评委、专家，可谓阵容强大、大腕齐聚。出席大赛的这些高端人士，对大赛不吝赞美之词，专家更是作了精彩点评，可以

说是心声流露，肺腑之言。中国建筑业协会副秘书长李菲说，此次大赛承载着“敢为人先，追求卓越”城市精神的武汉建筑业BIM技术应用视频大赛特色鲜明，在全国颇具影响。

五、高举旗帜，引领发展

武汉建筑业协会等单位组织BIM技术应用视频大赛已经好几次了，参赛的单位越来越多，质量越来越高，影响越来越大。作为一家行业协会，武汉建筑业协会不忘初心，牢记使命，在联系会员，服务会员方面做了大量卓有成效的工作，在全国有一定的影响，尤其是在引导企业转型升级、高质量发展，引导企业融入信息化时代，走科技发展道路，引导企业与时俱进，推广新技术，应用新成果，走创新发展道路等方面，更是高举旗帜，一马当先，倾注了大量的心血和汗水，有力地推动了武汉建筑企业整体水平的跃升，同时也提升了武汉建筑业协会的知名度、美誉度。

观摩学习，获益不浅，时不我待，奋力向前！

2019年“高企达杯”BIM技术应用视频大赛决赛圆满举办

◎文 / 高欢欢

12月23日,由武汉建筑业协会、武汉勘察设计协会武汉市建筑行业工会联合会主办,高企达集团冠名的2019年“高企达杯”武汉建筑业BIM技术应用视频大赛决赛圆满举办。



BIM技术的饕餮盛宴

中国建筑业协会副秘书长李菲,湖北省总工会副主席刘富国,武汉市总工会党组书记、常务副主席王芳,副主席盖松梅,湖北省建筑业协会会长朱朝峰,武汉市城建局建管处处长汤炜,中建三局党委书记、董事长、武汉建筑业协会会长陈华元,中建三局专务、武汉建筑业协会副会长李森磊等出席活动,40余家单位的1500多名代表现场观赛,高企达集团代表朱竹君应邀出席大赛。

75部BIM作品中,10部作品,脱颖而出、入围决赛。高企达建设金地中法仟佰汇二期项目在高手如云的过招中摘得铜牌,并摘得“新锐奖”荣誉称号。本届“高企达杯”BIM视频大赛规模大,规格高;规则更严谨;视频直播;问答题增多;互动充分,精彩纷呈,堪称行业内饕餮盛宴。

注重技术创新是与生俱来的底色

2003年,朱新民董事长在无市场、无资金、无关系、无技术的情况下,带领当地几十人,远赴湖北武汉,踏上艰难的创业之路。创业初期,一无市场,二无资金,三

无技术,朱新民面临着无经营思路,承接不到业务等困难,公司几乎走入绝境。

经过苦思冥想,朱新民通过引进技术,培养人才,注重质量管理,努力开拓市场等一系列措施,积极寻求改变,一步步将企业做大做强,所以注重技术创新是高企达集团与生俱来的底色。

春生夏长,秋收冬藏。我们必须相信春生夏长马上来临。这个生长就是突破。建筑产品的生长,回归品质,回归初心,回归专业的产品主义,用产品说服人,打动人;技术生长,这是一个数字化的时代,用

数据说话,用数据决策。我们企业要努力成长为一个学习型组织、研发性组织。这是高企达建设的核心生命力和竞争力!

2017年到2019年,武汉建筑业BIM技术应用视频大赛走过了3个年头,每个奋斗者的智慧和心血,彼此激励、砥砺前行。这3年,武汉建筑行业飞速发展,我们都是见证者、参与者。在奋斗和竞赛中,我们收获坚实的自信。

高企达建设生生不息。走正道、聚好人、做好事。

虽然道阻且长,但是我们光芒万丈!



●作品赏析

BIM 技术助力南湖水环境提升

◎文 / 武汉市市政建设集团有限公司 董晓丽

一、项目背景

2018年武汉市委办公厅正式印发101号文，提出南湖水环境综合治理工程的七大任务，本EPC项目作为七大任务之一，在市领导组成的指挥组带领下打响南湖水质提升攻坚战，是武汉市的重点工程。

项目包含初期雨水收集及处理工程、市政污水管道配套工程、生态工程和智能化系统工程，南湖水环境提升工程作为南湖水环境综合治理子项之一，实施后有利于完善区域污水、初期雨水收集及处理系统，消除黑臭水体，提升南湖水质，改善区域生态环境，助力南湖水环境提升和南湖滨水生态绿城的打造。

二、项目技术储备

项目技术储备包含硬软件技术体系、标准规范体系、项目建设管理体系以及信息安全保障体系等。本项目充分发挥EPC协同优势，设计和施工方在项目前期就进行密切对接，将各自的企业标准融入到南湖项目中形成一个可实施的、兼容性较强的项目标准，为模型建立和数据传递打下基础。



图 3.1 现有地下管线

图 3.2 迁改报告

三、BIM 技术应用

1. 管网工程 BIM 应用：

设计伊始收集倾斜摄影资料、航拍资料、现状管网资料、地勘报告、初雨管网初步设计图纸、征地协调情况等资料。根据资料使用鸿业、Revit、Civil 3D 建立设计管网模型、顶管井模型、三维地质模型、现状管网模型、雨水提升泵站模型，依据交付标准

提交施工，基于 BIM+GIS 采用 Revit、Inforworks 实现初雨管网深化模型、顶管井模型、场布模型、征地协调情况、道路打围协调情况，推演初雨收集管网设计方案合理性，对有征地阻碍无法打围施工区域，进行方案调整，调整结果反馈设计院进行复核评审，最终形成初雨管网方案调整模



图 3.3 井位优化及管网线路调整

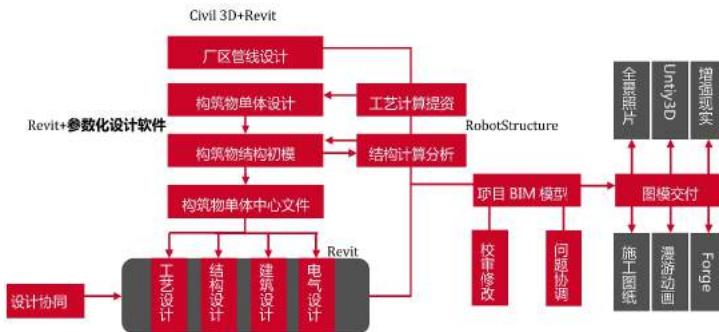


图 3.4 正向设计流程

型、管线迁改报告、打围交通疏导报告等多项成果。利用地质模型、初雨管网方案优化设计，结合施工现场顶管机对岩土作业层施工区域的要求，推演初雨管网设计的埋深及曲率的合理性，对顶管机无法现场操作的位置进行深化，深化结果反馈设计院进行验算，形成初雨管网的施工方案。

2. 初雨厂 BIM 应用：

根据项目条件生成方案初模，采用 Inforworks 分析实现方案比选，利用无人机航测生成厂区地形模型，结合钻孔数据导入到 EVS 通过插值方法来建立复杂的三维地质模型，对三维地质进行高程分析，便于确定深基坑场地的开挖设计标高，合理优化填方、挖方土方量，做到工程最优规划。

初雨厂单体间采用链接协同，单体内采用工作集模式，工作集按照专业进行划分，为提高专业间协同效率自主开发参数化水池工序，工艺设计师在 Revit 中完成参数化结构初步的搭建，并提交结构设计师，结构设计师进行荷载添加及应力计算，完成 BIM 设计提资。在设计过程中，专业间实时协同，分

单体、分层、分区域进行设计协调，及时修改，完成 BIM 模型设计后，设计院根据定制的视图样板实现提资出图，校审中心文件中各专业的出图视图发现问题进行批注，确认修改无误后提交。

施工基于设计阶段初雨厂模型，结合项目技术团队，基坑开挖土方、专业分包等参与单位意见对基坑土方运输临时栈桥设置从安全、工期、成本等角度形成三种方案比选，并将比选结果进行数值计算可行性，最终形方案二次优化同步，同步在各页面，利用支护净高分析，结合大小挖掘机臂展等数值进行设备选型推演，利用结果对作业面划分、分层、各分层运输路径进行推演，最终基于所有推演成果编制专项基坑开挖方案，辅助通过专家方案评审，获得专家一致认可。

施工前基于 BIM 模型实现安全培训文明施工 VR 教育、4D 模拟、设计深化、场布模拟、施工工法模拟、模板脚手架模拟，确保设计理念的完整表达。将 BIM 模型轻量化后，上传 BIM 协同管理平台，提高施工过程安全、质量、进度、成本的管理水平。

四、创新实践

项目利用 BIM+GIS+LOT 技术构建智慧建设平台，将 BIM 数据轻量化后，作为水质、沉降、监控等监测设备的物联网终端信息数据的载体，实现了建筑信息与建造信息、监测信息的高度融合，水质

监测设备将实时数据通过物联网技术传递到 BIM+GIS 平台上，为生态修复和智能化系统工程提前打下基础，同时可通过监测各排口基础数据，避免因区域范围施工作业排水导致污染的风险。

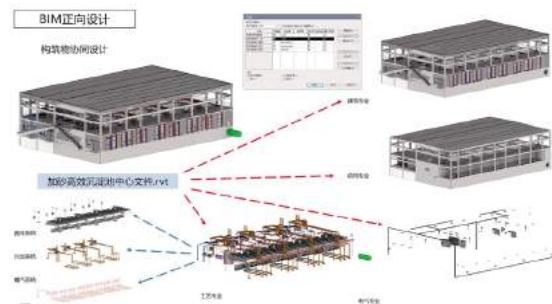


图 3.5 初雨厂加砂高效沉淀池工作集示例



图 3.6 初雨厂基坑方案比选



图 4.1 南湖水环境综合监管系统



图 5.1 项目智能监控中心

五、工程效益及总结

基于 BIM+GIS 管网应用高效的协调了设计及施工团队，将原有设计的 32 个工作井优化为 26 个，准确的管线改迁报告，帮助项目组决策，加快了项目实施进度。基于 BIM 的正向设计方法，提高了设计质量，避免了错、漏、碰、缺等设计错误，完善的编码体系为施工、运维预留了接口。BIM+GIS+LOT 技术智慧水质检测平台，提高了项目的施工质量。正向设计过程进行系列单体的参数化研发，获得多项专利软著。

BIM 技术在南湖水环境提升工程中的成功应用，保证设计的可施工性，施工的可验证性。我们将继续探索实践，智能建造在水处理项目中的应用，为早日实现“南湖水绿千帆渡，狮子山青百鸟飞”的胜景而努力。

国家网络安全人才培训中心(二)项目 BIM 技术应用成果

◎文 / 武汉建工 方真刚

由武汉建筑业协会、武汉市勘察设计协会、武汉市建筑行业工会联合会共同举办的2019年“高企达”杯武汉建筑业BIM技术应用视频大赛决赛于2019年12月23日在欧亚国际会展中心完美落幕。国家安全网络培训中心(二)项目凭借其在项目实施过程中对BIM技术的充分应用与实践,在设计、施工、采购、运维上包含项目全方位全生命周期中积累了丰富的BIM管理经验。最终在此次“高企达”杯武汉建筑业BIM技术应用视频大赛决赛中脱颖而出、斩获银奖。

国家网络安全人才培训中心(二)项目位于武汉市东西湖区临空港大道、新径公路、新径线及滨河北路合围的地块内。总用地面积242843.55m²,总建筑面积约257161.26m²,其中二期建筑面积为185817.75m²,包括信息综合楼(钢结构核心筒结构)、1栋综合实验楼(框架结构)、学生宿舍B、C(框剪、框架结构)。由于项目施工工期紧张,结构受力体系复

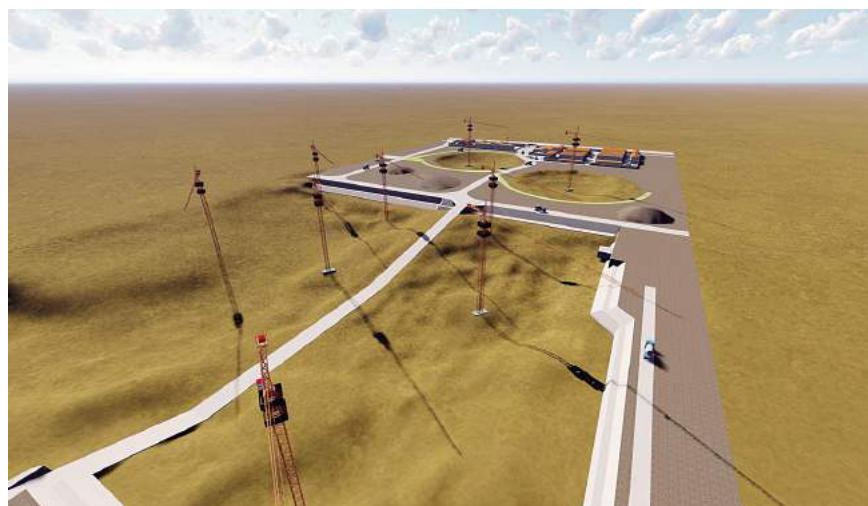


杂,施工难度大,因此,武汉建工集团有限公司总承包单位与中信建筑设计研究总院有限公司联合采用BIM技术对复杂节点深化设计、施工组织及招标采购等进行提前策划、安排,保证项目在合同工期内,完成高品质、高质量的施工建造设计要求。

国家网络安全人才培训中心(二)项目属于ppp管理模式,由中信建筑设计研

究总院有限公司、武汉建工集团有限公司总承包方联合上海鲁班软件运营商共同组建了一只具有丰富项目管理经验的BIM管理团队。团队配备有能够流畅浏览和使用BIM软件和网络协同工作平台的计算机和能够流畅浏览BIM模型和在协同平台上进行协作的移动端设备,进行施工现场布BIM绘制、BIM模型深化、运用BIM模型指导现场施工等工作并建立以BIM构件为基础的网络工作平台。项目在开工前运用BIM软件分阶段构建施工场地布置模型,通过三维立体的场地布置指导施工道路、临时设施、现场水电和材料堆场等内容的排布。通过不同施工阶段的场地布置模型展现出现场施工道路的变化、安全文明施工的二次场部,包括主体结构施工建筑安全通道的组织,施工电梯和悬挑卸料平台位置的确定,材料堆场位置的改变和现场标段围挡的重新布置。

作为本项目核心工程的信息综合楼部分,其结构为核心筒剪力墙体系,整个地面结构均为悬挑体系,各空间“井”格交错,垂直循进,多边交织,施工工艺采用钢结构、混凝土单独错开施工,并采用饰面清水混凝土浇筑对一次浇筑成型工艺要求



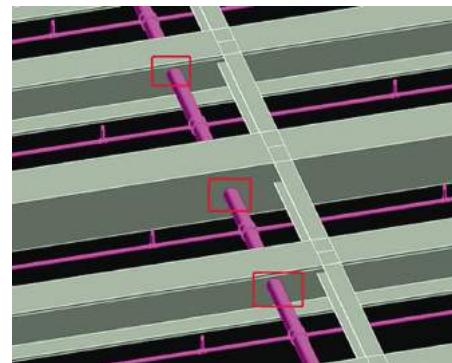
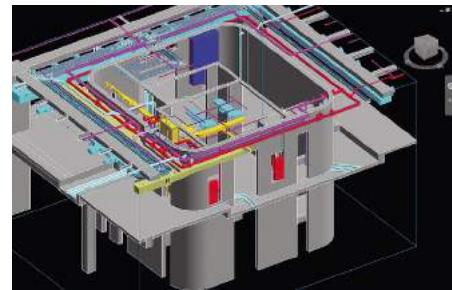
更高。在主体结构施工前与设计院进行结构主设计师沟通，并运用 BIM 仿真模型结合受力计算分析软件制定了先钢骨结构与四面桁架同步施工，等桁架体系与核心筒体系形成稳定结构状态后再安装各楼层间的次结构，核心筒混凝土待钢结构主框架安装完成后一次连续施工成型的施工方案。项目利用 BIM 深化模型准确快捷的创建各类钢材和高强螺栓的采购数据，并基于 BIM 模型在工厂中对所有板材进行自动化数控切割下料，以降低板材的损耗率。并且通过 BIM 模型，为每一个钢结构对象生成唯一的构件编码，实现了设计 - 加工 - 运输 - 安装 - 维护的全流程信息管理。

为避免机电管线穿插开孔对清水混凝土成型质量的影响，团队运用 BIM 技术对土建模型进行深化，实现精准定位，根据规范和图集要求，结合施工 BIM 模型进行支吊架设计，直接指导现场施工。且基于精细化的 BIM 模型，针对钢结构与穿梁喷淋管道碰撞问题进行优化设计，提前确定全部清水混凝土穿墙位置并预留洞口，同时协调钢结构工字钢预制提前开洞，精准预留洞口，避免后期开孔对钢梁强度造成影响，大幅减少后期拆改作业。

国家网络安全人才培训中心（二）项目工程 BIM 智慧建造实践，通过 BIM 技术进行概念设计，前期分专业建模，采用鲁班云平台对各专业模型进行



整合碰撞，最终做到了最大程度减少现场施工中各专业碰撞导致的拆改，并在后期形成 BIM 竣工模型，交付业主进行运维，有效提升了建设效率、降低了建设成本。当然相比于传统的项目，运用 BIM 技术指导项目施工的过程中也遇到了许多新的问题，其中最大的问题，也是目前 BIM 进行推广面临的最主要的问题就是专职建模人员与施工管理人员容易出现两头脱节的情况，施工管理人员不熟悉模型，建模人员不熟悉现场施工，不能很好的发挥 BIM 的价值。但我们相信觉得随着 BIM 技术应用的发展，技术人才能力水平的提高，一线管理人员之间从事 BIM 工作将会成为主流，共同推动着 BIM 技术在施工行业的快速发展。



宜昌市伍家岗长江大桥BIM技术综合应用

◎文 / 中建三局三公司 吴业文

宜昌市伍家岗长江大桥项目主桥为1160m单跨双塔箱梁悬索桥，锚碇为国内首个城区软岩隧道锚，引桥、匝道及伍临路高架桥为预应力混凝土箱梁。本工程是构建宜昌“三纵五横”快速骨架路网的重要控制性工程，对拓展城市空间、提升综合交通枢纽城市地位具有重要意义。

项目索塔为155m高门形框架组合结构，塔柱倾斜且截面连续内收，四面均布不规则装饰条，施工定位难且安全风险高；隧道锚呈前小后大楔形结构，轴线倾角为40°，长107.5m，深80m。倾角大、洞口小，空间定位、机械作业困难，开挖、出渣及二衬施工均有难度。通过对工程重难点的剖析，决定应用BIM技术与管理双管齐下的方式，降低施工风险。

项目开工伊始便成立以项目经理为责任主体的BIM应用团队，与上级主管部门签订BIM应用责任状，明确BIM应用目标，并由BIM团队编制系列BIM纲领文件，从技术及制度上为BIM实施提供保障。

深化设计阶段，BIM团队搭建项目完整数字模型，分4大专项审查各构件的空间定位及碰撞关系，共审查解决碰撞问题115处；优化主塔劲性骨架3处，并正向输出骨架安装图及骨架工程量明细表，指



导现场施工。

在隧道锚开挖及支护实施阶段，原方案根据围岩地质条件采用CRD法开挖，将隧洞分为6个部分，开挖一步支护一步，开挖时间长，且临时支护量大。BIM团队通过仿真分析，发现采用超短台阶法施工，可减少中间临时支护环节，有效提高开挖效率。最终通过BIM技术优化施工方案，输出可视化交底报告指导方案实施，使隧道开挖提前2个月完成。

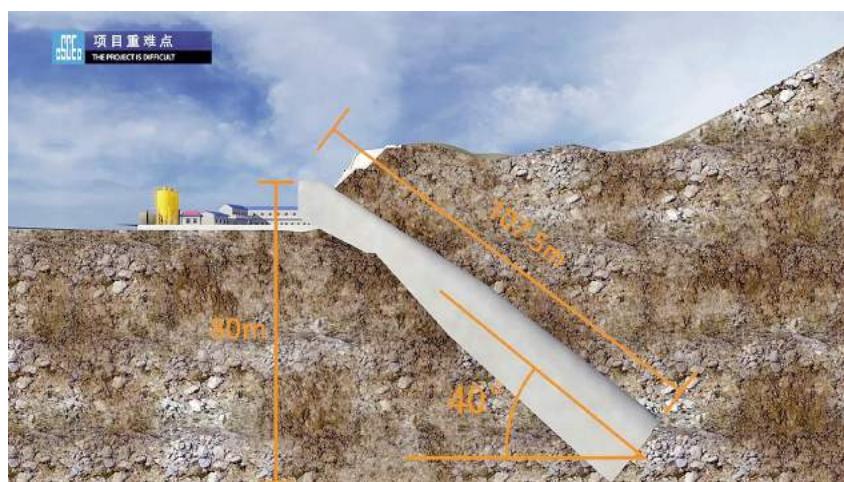
在隧道锚二衬支架方案设计阶段，由于隧道为倾斜楔形结构，截面连续变化，

二次衬砌施工无法采用隧道台车，且主缆在隧道锚中呈发散状布置，传统cad准确定位变截面杆件位置比较困难。BIM团队通过模型便捷输出51个剖面图，在杆件间距调整及避让主缆的过程中，图纸与模型关联，调整效率高、平面图出错机率小，相对于传统cad出图节省绘图时间50%。

本工程锚塞体为不规则异形结构、体积大。计划按节段分18层进行混凝土浇筑，按照传统方法无法计算每次混凝土浇筑量，通过BIM建模后每一层混凝土用量精准呈现，为现场施工备料提供了可靠的依据，减少资源浪费。

在基于BIM的进度管理中，模型与计划相关联，实现计划的实时动态管理。BIM团队在对总进度计划的模拟分析中发现，2019年5-9月是项目混凝土浇筑高峰期，并且用量远超自建拌合站产能。于是，项目根据模拟结果及时调整引桥施工节拍，保障了主塔及隧道锚关键节点不受影响。

大桥主塔截面连续收缩，四面倾斜，且表面有变化不规则的装饰条，塔柱模板体系设计复杂、拆改难度大。技术团队以

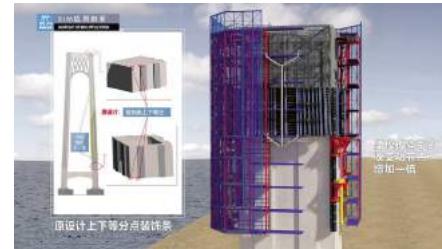
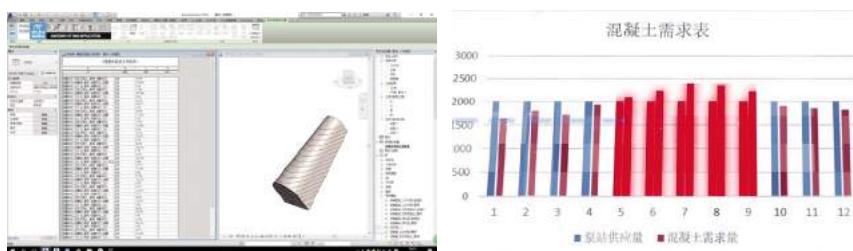
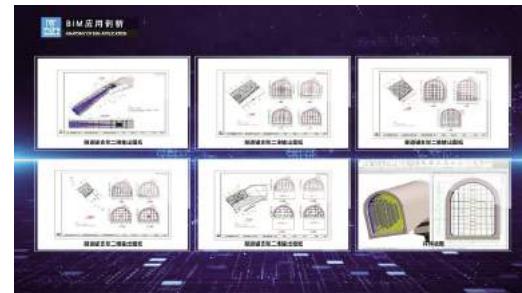
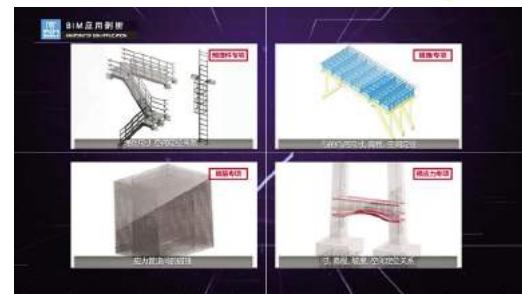


我司“造楼机”为原型，采用BIM技术开始“造塔机”的正向设计工作。BIM团队通过虚拟仿真模拟造塔机的爬升过程中，发现原设计上下等分点装饰条会使“造塔机”模板体系内收变动节点增加一倍，这样不仅使造塔机的制造难度大大增加，而且其使用功效也会大打折扣。最后通过方案优化将装饰条变更为与柱边平行，使塔柱的每个平面只需设计两个内收变动点、一个协作连杆就能完成“造塔机”的自适应截面变化爬升。相比传统模式，每节塔柱施工节省工期3天。

“造塔机”自重 120 吨，虽然我们利用 BIM 技术对造塔机的各个承力件都进行了科学严谨的受力计算分析，也对运行工况进行了动态模拟，并且在造塔机安装完成后还进行了加载试验，所有监测数据显示造塔机设计指标正常。但为使造塔机运行风险降至最低，我们利用 BIM+ 物联网技术搭建造塔机智能安全监测平台。实现了“造塔机”的数字孪生。

在静态施工阶段，物联网传感器将造塔机关键节点的应力应变、水平度、垂直度、位移等动态数据实时上传到BIM监测平台。“造塔机”的健康状况稍有异常，运检人员都能第一时间进行诊断及处理。在“造塔机”自动顶升阶段，BIM+智慧监测平台自动分析平台安全性，通过自愈机制进行智能纠偏，将高度误差控制在5毫米内，真正做到了实时监测、实时分析、实时处理，科学预测。为“造塔机”健康安全运行保驾护航。

本项目利用 BIM 技术，对桥塔建造技术提出了新思路，提高了现场精细化管理水平。在经济效益层面，为项目管理节约成本约 510 万。在社会效益方面，我司基于 BIM 的智慧造塔机的成功研发，属全球首创，获得国家级工法多项，申报专利 15 项，三峡日报、荆楚网、中新网、人民视频等多家省部级国家级媒体争相报道，打造了良好的企业名片。下一步，我们将不断探索、总结，打造优质的桥隧 BIM 应用体系。

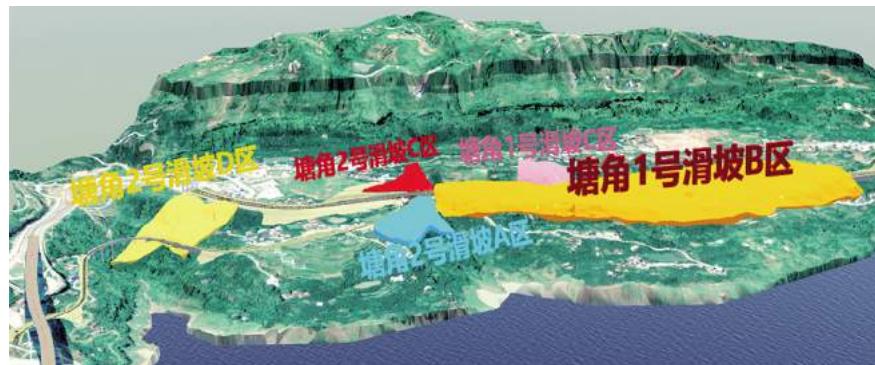


万州区密溪沟新城区至长江四桥连接道工程 BIM应用

◎文 / 长江勘测规划设计研究有限责任公司 陆洋

一、项目说明

万州区密溪沟新城区至长江四桥连接道工程位于重庆市万州区，为三峡移民城区路网建设与地灾治理的重要组成部分，是保障当地数十万居民生命财产安全的迫切需要，同时将极大地改善移民新城的对外交通条件，活化沿线经济带。本项目主要建设内容为道路工程和滑坡治理两大部分，道路工程包含一条红线宽度 33m、全长 3.6km 的城市主干路与配套 1.5km 长的连接线，共有 2 处互通立交、3 座曲线桥梁。主线与起点南滨路 T 字路口设置一条定向左转匝道桥；主线与连接线交叉口设置一座互通立交，直行车辆走上部高架桥，前往连接线车辆走桥下两侧辅道。连接线跨越山谷冲沟段设置一座曲线桥。滑坡治理工程涉及塘角 1 号 AC 区、塘角 2 号 ACD 区共五块滑坡区域，主要措施为削方减载与抗滑桩。



二、项目难点

- 1、本项目地处山岭重丘区，高边坡和支护结构设计为项目重难点。
- 2、滑坡治理工程在国内罕有三维设计先例。
- 3、专业间协同难度大，在传统二维设计中往往各自为政，导致重复计量或结构物衔接不良。
- 4、根据重庆市规定，本项目属于大型市政项目，图审时必须同步交付、审查二维图纸和三维模型，因而需在短时间内里同步完成二维及三维设计。

三、项目三维技术路线

1、方案阶段的技术路线。本项目兼具市政道路与山区公路的特点，因此在方案设计阶段，首先使用 Infraworks 抓取项目片区的地形，进行高程分析，使设计者对片区地形地貌产生直观概念；城市道路线位由规划控制，故在地形模型上叠合城市规划图进行平面布线和竖向设计，根据地形条件进行桥位布置，并快速统计桥梁工程量与项目总填挖方量，便于比较各方案的填挖造价；对线形指标不良、断面填挖不理想的路段，利用组件道路功能快速查看逐桩断面辅助线位优化。最后将方案模型从

Infraworks 无缝导入 Civil 3D，进行下一阶段的深化设计。

2、深化设计阶段的技术路线。在 Civil 3D 中，滑坡治理与道路专业协作完成滑坡治理后完工曲面；随后进行路线、路面及路基边坡设计，形成道路模型。基于道路模型进行出图、并提取数据给下游专业，完成桥梁、交安、给排水等专业设计，隧道专业依据道路专业提供的数据确定抗滑桩桩位，导入 Inventor 进行细部设计及出图算量。最终所有专业在 Infraworks 中进行模型整合。



四、本项目三维应用创新点

1、高效的路基部件系统。

针对本项目沿线多高填深挖的特点，设计组使用 Subassembly Composer + Dynamo for Civil3D 建立了高效的路基部件系统，包括边坡部件与挡墙部件两大部分。边坡部件在挖方段可判断地层属性自动改变开挖坡比，在填方段可自动设置反压护坡与土工格栅，仅需一个部件即可完成全线 80%以上边坡的自动化设计。挡墙部件内置数十种断面尺寸，支持三种设计模式——按地形曲面自适应的曲线墙底模式、传统手动拉坡模式，以及全自动设计模式，以适应不同的设计需求。模式 1 适用于方案阶段建立概念模型；模式 2 遵照传统设计习惯，可满足深化设计所需；模式 3 在模式 2 的基础上进行了改进优化，通过填写关联 Dynamo for Civil3D 的 excel 表格，就能一键完成分段墙底线设计、模型生成、信息提取等一系列步骤，形成完整的工程量表，大幅减少重复工作和出错率，尤其适合山区长距离挡墙的自动

化设计。

2、首次在滑坡治理工程中应用三维正向设计。

滑坡治理作为三维设计的边缘领域过去少有人涉足，而我院设计人员已成功打通滑坡治理专业的三维正向技术路线。首先根据地勘资料对滑坡覆盖层分区进行分解，分别制定治理方案。对于削方减载方案区域，使用 Civil 3D 进行参数化削坡处理；对于结构物支挡方案区域，使用 Inventor 进行抗滑桩结构的精细设计，利用 Python 自制插件将设计成果导入有限元软件进行复算，保证设计的合理性与安全性。最后，将成果导入 Navisworks 中，进行施工者视角模拟和桩位复合，直观检查设计成果。

3、形成基于 C3D+X 的专业协作与数据传递体系。以滑坡治理与道路专业间的协作为例，将前者的地质模型与滑坡数据与后者的地形模型相结合，形成滑坡治理后曲面，成为道路专业后续建模设计的基础，亦能避免滑坡清方计量重复；道路

专业将道路模型要素线提给滑坡专业，通过自制插件，沿要素线精确定位抗滑桩，有效避免结构物衔接不良的问题。对于道路工程下的细分专业，我院打通了 Civil 3D 与理正岩土、海特涵洞、纬地土石方、鸿业交通工程和给排水设计等的数据接口，形成了一套 C3D+X 基建工程三维设计体系。

4、提升三维出图效率与质量。

针对原生图纸样式不符合图审要求、标注操作繁琐的痛点，我们充分利用了 Civil 3D 的代码集系统，并制作了数百种标注样式，藉由定制部件代码集与样式库的关联，使道路专业各类图纸表格得以按国内图审标准进行输出，更可满足特殊需求，例如平面图区分填挖和场平区域，横断面图自动绘制土工格栅并标注铺设长度。滑坡治理专业自主研发了填表式的出图插件，即使对 Inventor 操作不熟练的员工也可轻松上手，批量建模出图。

五、应用心得总结

1、充分利用软件提供的二次开发接口与可视化编程工具，满足特定项目的独特需求，量体裁衣，切实提高设计与出图效率。

2、打通各专业软件间的数据接口，实现专业间的有效协作，形成完整的三维设计体系。

3、以企业程序文件、专业级设计指南为依托，在基层设计者中进行正向设计的推广普及。

4、2018 年至今，本项目及周边片区累计 4 个大型市政项目通过重庆市建委三维设计审查，这标志着我院三维设计成果通过了质量与效率的双重考验。



湖北航建BIM应用历程

◎文 / 黄劲松 彭海波

12月23日,在2019年“高企达杯”武汉建筑业BIM技术应用视频大赛决赛中,湖北航建BIM团队稳扎稳打,经过层层选拔最终荣获铜奖,得到BIM行业和湖北省建筑同行的一致认可,展示了“航天建设”的风采。

与众多湖北省乃至国内实力强劲的优秀建筑企业同台竞争,最终斩获铜奖,湖北航建BIM团队感慨万千。回顾公司BIM技术推广的三年艰辛历程,从最初鲜为人知,边学边干,到如今硕果累累,人才济济,BIM技术在多个项目成功推广和应用,多项成果得到湖北省乃至国家表彰,取得了实实在在的经济效益和社会效益,湖北航建BIM团队倍感欣慰。



三年历练 BIM 技术实现蜕变

时钟拨回三年前,那时很多国内、省内的建筑大企业已经初尝BIM技术应用的甜头,着手研究和推广应用,指导施工。但提及BIM技术,湖北航建技术员很少有人知道是什么,更别提推广和应用了。

为了改变这一窘境,早日让公司运用先进的管理技术和管理手段指导施工生产,提升公司施工生产的竞争力,在公司领导的大力支持下,总质量师带头,以质量技术部人员为主,组建了BIM工作小组,购置专业书籍和软件,利用业余时间,率先开始了BIM技术的学习。与此同时,聘请专家老师进行授课,带领工作组成员,一起学习,模拟建模。经过多轮培训和半年的摸索,工作组成员掌握了BIM技术基础软件的操作。

俗话说,没有实践就没有发言权。2016年公司顺利承接航天三江武汉总部二期工程和武汉光谷激光科技园一期项

目,为了检验对所学内容的掌握程度,为后续推广应用奠定坚实的基础,公司BIM小组成员选定这两个类型不同的重点项目作为试点,开启了建模实践,还在两个项目分别委派人员担任BIM技术现场实施人员,策划BIM应用实施方案,指导现场施工。经过一年的摸索和实践,BIM工作小组整理出Revit建模规范、Revit工作集建立流程、BIM5D手机端操作规程,将公司BIM工作系统化、标准化、规范化。

经过三年的历练,公司BIM技术运用从无到有,由弱到强,实现蜕变。2018年,公司结合实际建立了一套完善的制度和流程,并成立了BIM工作室,专门指导施工生产,发现设计施工缺陷,破解技术难题,先后荣获2017年“宝业杯”武汉建筑业BIM技术应用视频大赛优秀奖、2018年“汉阳市政杯”武汉建筑业BIM

2019年“高企达杯”BIM技术视频应用大赛网络投票

○ 活动截止时间: 2019-10-26 23:55:00

最新排名

第1名	6. 国家网络安全人才培训中心二期项目
第2名	26. 湖北三江航天装配调试厂房项目
第3名	42. 新诺普思产业园项目
第4名	23. 江汉七桥(解放大道~汉阳大道)工程
第5名	55. 湖北饭店暨武汉华昌酒店建设项目机电安装工程
第6名	17. 中建·光谷之星
第7名	74. 琴台美术馆
第8名	73. 泰康同济(武汉)医院
第9名	45. 武汉开发区养老运营

技术应用视频大赛优秀奖、2018年广联达BIM应用示范项目、第八届“龙图杯”全国BIM大赛优秀奖、2019年湖北省建设工程BIM大赛优秀奖等荣誉。

系统谋划 强化 BIM 技术应用

航天三江红阳装配调试厂房项目是航天科工四院的重点工程,也是湖北航建第五个BIM运用试点项目。该项目为EPC

总承包模式,施工存在信息流转量大,协调困难;场地狭长,物料运输与材料周转不便;管线错综复杂、厂房钢结构吊装难度大等

技术重难点。在项目开展初期,便进行了BIM技术的规划,确定了应用点,针对每项应用点我公司BIM团队都安排专人指导

跟踪,站在施工省时、省力、省材的角度,不断优化施工图纸、施工工序,化繁为简。

在三维场布阶段,BIM工作室利用三维场布软件对办公区、生产区、加工区、样板展示区等区域进行了模拟论证,经过10余次的修改,最终保障了现场空间利用合理、道路运输畅通,得到了参建各方的一致认可,取得了良好的社会效益。

在机电安装工程施工阶段,BIM工作室根据策划、交底、实施、检查、整改闭环这一思路,对机电安装工程进行了二次深化设计。同时充分了解各专业施工要求,结合管线避让原则,考虑管线分层,进行初步建模,再召集各分包单位进行专题讨论,征求各单位诉求及意见,将管线排布方案最优化,提高了安装工程整体施工质

量,缩短工期30天,节约成本数十万元,取得了良好的经济效益。

在科技创新方面,BIM工作室针对该项目梁柱节点部位混凝土标号不同的情况,加大探索和研究,制造出一种用于隔离梁柱节点不同标号混凝土的工具。实施前通过动画向工人演示工具使用步骤,既保证了施工质量,又节约了成本。



全民动员 成功入围决赛

自2017年开始,武汉建筑业协会开始举办建筑业BIM技术应用视频大赛,旨在加强BIM技术学术交流,推动BIM技术快速发展,是建筑企业研究运用BIM技术成果指导实践的重要途径,是建筑企业综合实力的体现。

2017年开始,公司连续两年参加武汉市BIM视频应用大赛,均获得优秀奖,但却从未进入决赛圈。

今年年初,在接到2019年“高企达”杯武汉建筑业BIM技术应用视频大赛通知的第一时间,BIM工作室定下目标,

全力以赴,力争有所突破。经反复研究、综合考虑,最终确立以航天三江红阳装配调试厂房项目参赛。工作室按照视频制作流程,通过不断学习,完成了脚本起草、解说配音、素材收集、音像录制、视频剪辑等工作,经过多轮反复修改完善,提交作品。

10月22日至10月26日,是视频大赛网络投票阶段,公司领导高度重视,号召全体员工在亲戚、朋友、工作等微信群中宣传,扩大影响力,与公司协作的单位、分包、供应商等各界人士都积极参与到投票活动中来。与此同时,公司将信息

发送至总部中国航天建设集团有限公司(中国航天科工七院),得到集团领导和兄弟单位的大力支持,一时间,北京、陕西、河南、湖南、贵州等地的同仁们都积极响应,投票行动迅速扩展成为全院所有同志每天的共同行动。从投票的第一天开始,公司的网络得票数便稳居前列。众力则万钧举,人心齐则泰山移,经过5天的网络投票环节,最终获得网络投票环节第二名的好成绩。经过专家评审打分和网络投票打分,公司作品从80多家企业中脱颖而出,进入前十强,入围决赛。

群雄逐鹿 勇夺BIM大赛铜奖

12月23日,由武汉建筑业协会、武汉勘察设计协会、武汉市建筑行业工会联合共同举办的“高企达”杯武汉建筑业BIM技术应用视频大赛决赛正式拉开帷幕,参与决赛的单位包括中建三局、武汉建工、中铁大桥局等十家实力强劲的知名建筑企业。

十家单位按照大赛抽签顺序,逐一进行视频展播、互动问答、专家评分,网络实时直播,并开放现场观众投票,最终以专家评委和观众投票两项评分的综合得分决定名次。

作为决赛中唯一的航天企业,公司第

一个出场,在形象展示环节,公司50人组成的方队,高举“科技强军,航天报国”宣传牌,高喊“航天建设,建设航天”的口号,为公司呐喊助威,喊出了航天建设者敢于奋斗、奋勇争先的豪迈气势,喊出了航天企业“特别能吃苦、特别能战斗、特别能攻关、特别能奉献”顽强作风。

公司总质量师裴昶作为互动问答环节组长,带领公司BIM工作室主任和BIM安装工程应用工程师,组成答题小组,在大赛现场随机抽题,与评委进行互动问答。答题小组在赛前对BIM发展历史、规范、前景做了深入的了解和探讨,故

比赛时对答如流,与评委精彩互动,答题结束时现场掌声雷鸣,最终荣获铜奖,进一步扩大了“航天建设”品牌影响力。

忆往昔峥嵘岁月稠,看今朝旖旎风光秀。回顾公司BIM技术推广运用的发展历程,从无到有,从弱到强,湖北航建人团结一心,奋力拼搏,克服了一个又一个困难,取得了一次又一次好成绩。我们相信,在公司领导的带领下,在BIM工作室全员共同努力下,公司势必会将BIM技术摸清吃透,以更加强劲的科学技术、更加先进的管理方法,推动公司转型升级和科学发展,创造更加光明璀璨的未来!

●优秀论文

BIM梁场生产管理系统的研究与应用

◎文 / 中建三局基础设施建设投资有限公司 张海宝 易侃 李陈 毛晓晴

摘要:综合介绍了BIM梁场生产管理系统在武汉市高速公路建设中的应用情况,包括系统的基本组成、功能及作用,BIM梁场生产管理系统的应用情况及效果等。

关键词:BIM技术;生产管理系统;应用

引言

随着我国高速公路的飞速发展,高速公路的规划及建造里程不断增多,预制梁在桥梁工程中应用广泛。预制梁在梁场集中制作运至桥位处安装,标准化水平高、节省工期,但预制梁种类多、数量大、工序多、涉及专业人员多、管理难度大。传统的预制梁生产由于受管理人员专业素质的影响,存在管理随意、信息传递慢、工效低、梁场规划粗糙等问题,导致预制梁生产出现各种问题,延误工期、增加施工成本。因此,必须引进先进的管理技术,提高预制梁生产的管理水平。

自2017年起,武汉东四环线高速公路第三合同段将预计生产2640片预制梁,为避免预制梁的生产出现以上管理问题,适应预制梁生产的信息化、标准化的要求,武汉东四环线高速公路第三合同段在本合同段全面应用了“BIM梁场生产管理系统”,经过近两年的应用总结及更新后,该系统已在实际应用中日见成效。

1、“BIM梁场生产管理系统”简介

1.1“BIM梁场生产管理系统”的组成

“BIM梁场生产管理系统”的功能构架由BIM三维驾驶舱、梁场概况、派单管理、安全质量、进度计划管理、视频监控、施工台账、张拉设备、资料文档、梁场配置、预制件位置追踪、协同工作等板块组成。

1.1.1 BIM三维驾驶舱

BIM三维驾驶舱默认显示梁场三维模型及生产信息,包含每个台座工位的生产信息、预制件的位置存放信息、预制梁的生产存放出厂信息等。该板块可以通过BIM上的不同颜色了解现场整体施工进度状态,也可以在BIM上右键菜单选择派单、生产进度或出厂查询具体进度信息或标识其现场施工进度状态,标识的同时平台会自动计算项目和任务的实际开始时间、实际结束时间、实际工期、完成百分比等信息(见图1)。

1.1.2 梁场概况板块

梁场概况板块是用来管理预制梁场宣传视频和预制梁场照片,可上传删除梁场相关视频及照片。能够有效的开展梁场影像资料的收集以及形象宣传(见图2)。

1.1.3 派单管理板块

切换到主线场景对即将生产的预制梁进行派单;在主线派单时,手动填报责任人,下拉选择审核人,系统自动显示预制梁信息,保存后提交下一级审核,审核人将审批该梁在哪个制梁台座上生产;用户可以通过点击派单通知或者梁的派单详情进行审批。能够很好的核对预制梁设计信息(见图3)。

1.1.4 安全质量板块

安全质量板块是基于BIM标识各个工区工点安全质量问题,在模型上右键选择安全质量问题,弹出安全质量问题标识页面,点



图1 BIM三维驾驶舱

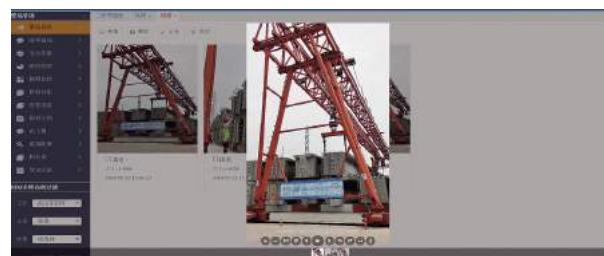


图2 梁场概况

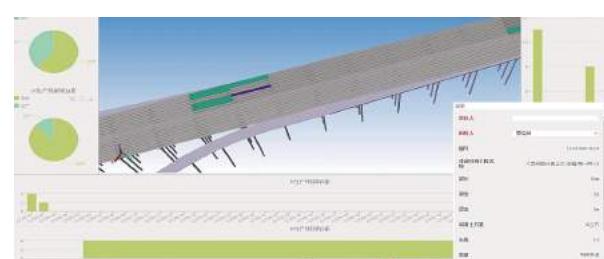


图3 派单管理板块



图 4 安全质量板块

点击模型上的标签,查看安全质量问题详情,并可修改、删除。也可通过 BIM 多维高级过滤搜索已有安全质量问题,搜索结果直接在三维驾驶舱上展示(见图 4)。

1.1.5 进度计划管理模块

根据主线桥梁的架梁顺序编制施工计划,将其与预制梁模型进行关联,实现进度计划管理。当前项目如果已有 Project 计划,则可以选择直接导入 MPP 文件,当导入 MPP 文件后,导入 MPP 文件按钮消失。如果没有 project 计划,也可以在平台中直接编制项目计划。在三维驾驶舱界面,可以在 BIM 上右键菜单选择派单、生产进度或出厂查询具体进度信息或标识其现场施工进度状态,标识的同时平台会自动计算项目和任务的实际开始时间、实际结束时间、实际工期、完成百分比等信息,如下图。(见图 5、图 6)。

1.1.6 视频监控板块

进入视频监控板块,可集成现场的视频监控画面,查看可了解实际施工现场、人员、机械、材料等情况。

1.1.7 预制梁台帐板块

进入梁台帐板块,可对由进度管理板块自动生成施工台帐和资料文档板块生成的资料台帐进行管理,能够很直观的查看施工数据及资料提交完成情况(见图 7)。

1.1.8 张拉设备板块

在张拉设备板块中可以新增和删除张拉设备,点击张拉设备编号,弹出张拉设备的详情页面。建立张拉设备台账,当选择预应力张拉工序时,填报预应力张拉时间,及张拉次数。在标定有效期及张拉次数内方可进行张拉。否则提示张拉设备失效,板块提前预警以免误工。(见图 8)。

1.1.9 资料文档板块

资料文档板块主要有三大功能:1、搭建资料目录;2、资料目录权限动态分配;3、资料文件管理(见图 9)。

1.1.10 梁场配置板块

梁场配置板块可对预制梁场的各工区、工点、属性配置、项目成员、类型、清单等进行管理(见图 10)。

1.1.11 预制件位置追踪板块

由于生产任务重,梁片类型种类较多,当需要检验预制梁及出场时预制梁的位置无法立即找到。在系统网页端或移动端通过 BIM 多维过滤,输入构件编号来追踪预制件位置。(见图 11)。

1.1.12 协同工作板块

协同工作包含员工圈、积分板、登录记录等交流模块,可开展基于 BIM 的即时施工协作,圈阅、批注、标注并记录即时施工协作成果(见图 12)。

序号	任务名称	类型	状态	开始时间	结束时间	持续时间	负责人
1	2016-08-15 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-08-15 08:00:00	2016-08-15 16:00:00	8:00:00	王工
2	2016-08-16 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-08-16 08:00:00	2016-08-16 16:00:00	8:00:00	王工
3	2016-08-17 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-08-17 08:00:00	2016-08-17 16:00:00	8:00:00	王工
4	2016-08-18 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-08-18 08:00:00	2016-08-18 16:00:00	8:00:00	王工
5	2016-08-19 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-08-19 08:00:00	2016-08-19 16:00:00	8:00:00	王工
6	2016-08-20 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-08-20 08:00:00	2016-08-20 16:00:00	8:00:00	王工
7	2016-08-21 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-08-21 08:00:00	2016-08-21 16:00:00	8:00:00	王工
8	2016-08-22 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-08-22 08:00:00	2016-08-22 16:00:00	8:00:00	王工
9	2016-08-23 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-08-23 08:00:00	2016-08-23 16:00:00	8:00:00	王工
10	2016-08-24 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-08-24 08:00:00	2016-08-24 16:00:00	8:00:00	王工
11	2016-08-25 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-08-25 08:00:00	2016-08-25 16:00:00	8:00:00	王工
12	2016-08-26 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-08-26 08:00:00	2016-08-26 16:00:00	8:00:00	王工
13	2016-08-27 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-08-27 08:00:00	2016-08-27 16:00:00	8:00:00	王工
14	2016-08-28 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-08-28 08:00:00	2016-08-28 16:00:00	8:00:00	王工
15	2016-08-29 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-08-29 08:00:00	2016-08-29 16:00:00	8:00:00	王工
16	2016-08-30 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-08-30 08:00:00	2016-08-30 16:00:00	8:00:00	王工
17	2016-08-31 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-08-31 08:00:00	2016-08-31 16:00:00	8:00:00	王工
18	2016-09-01 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-01 08:00:00	2016-09-01 16:00:00	8:00:00	王工
19	2016-09-02 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-02 08:00:00	2016-09-02 16:00:00	8:00:00	王工
20	2016-09-03 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-03 08:00:00	2016-09-03 16:00:00	8:00:00	王工
21	2016-09-04 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-04 08:00:00	2016-09-04 16:00:00	8:00:00	王工
22	2016-09-05 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-05 08:00:00	2016-09-05 16:00:00	8:00:00	王工
23	2016-09-06 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-06 08:00:00	2016-09-06 16:00:00	8:00:00	王工
24	2016-09-07 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-07 08:00:00	2016-09-07 16:00:00	8:00:00	王工
25	2016-09-08 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-08 08:00:00	2016-09-08 16:00:00	8:00:00	王工
26	2016-09-09 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-09 08:00:00	2016-09-09 16:00:00	8:00:00	王工
27	2016-09-10 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-10 08:00:00	2016-09-10 16:00:00	8:00:00	王工
28	2016-09-11 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-11 08:00:00	2016-09-11 16:00:00	8:00:00	王工
29	2016-09-12 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-12 08:00:00	2016-09-12 16:00:00	8:00:00	王工
30	2016-09-13 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-13 08:00:00	2016-09-13 16:00:00	8:00:00	王工
31	2016-09-14 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-14 08:00:00	2016-09-14 16:00:00	8:00:00	王工
32	2016-09-15 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-15 08:00:00	2016-09-15 16:00:00	8:00:00	王工
33	2016-09-16 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-16 08:00:00	2016-09-16 16:00:00	8:00:00	王工
34	2016-09-17 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-17 08:00:00	2016-09-17 16:00:00	8:00:00	王工
35	2016-09-18 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-18 08:00:00	2016-09-18 16:00:00	8:00:00	王工
36	2016-09-19 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-19 08:00:00	2016-09-19 16:00:00	8:00:00	王工
37	2016-09-20 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-20 08:00:00	2016-09-20 16:00:00	8:00:00	王工
38	2016-09-21 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-21 08:00:00	2016-09-21 16:00:00	8:00:00	王工
39	2016-09-22 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-22 08:00:00	2016-09-22 16:00:00	8:00:00	王工
40	2016-09-23 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-23 08:00:00	2016-09-23 16:00:00	8:00:00	王工
41	2016-09-24 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-24 08:00:00	2016-09-24 16:00:00	8:00:00	王工
42	2016-09-25 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-25 08:00:00	2016-09-25 16:00:00	8:00:00	王工
43	2016-09-26 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-26 08:00:00	2016-09-26 16:00:00	8:00:00	王工
44	2016-09-27 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-27 08:00:00	2016-09-27 16:00:00	8:00:00	王工
45	2016-09-28 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-28 08:00:00	2016-09-28 16:00:00	8:00:00	王工
46	2016-09-29 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-29 08:00:00	2016-09-29 16:00:00	8:00:00	王工
47	2016-09-30 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-09-30 08:00:00	2016-09-30 16:00:00	8:00:00	王工
48	2016-10-01 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-01 08:00:00	2016-10-01 16:00:00	8:00:00	王工
49	2016-10-02 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-02 08:00:00	2016-10-02 16:00:00	8:00:00	王工
50	2016-10-03 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-03 08:00:00	2016-10-03 16:00:00	8:00:00	王工
51	2016-10-04 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-04 08:00:00	2016-10-04 16:00:00	8:00:00	王工
52	2016-10-05 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-05 08:00:00	2016-10-05 16:00:00	8:00:00	王工
53	2016-10-06 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-06 08:00:00	2016-10-06 16:00:00	8:00:00	王工
54	2016-10-07 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-07 08:00:00	2016-10-07 16:00:00	8:00:00	王工
55	2016-10-08 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-08 08:00:00	2016-10-08 16:00:00	8:00:00	王工
56	2016-10-09 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-09 08:00:00	2016-10-09 16:00:00	8:00:00	王工
57	2016-10-10 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-10 08:00:00	2016-10-10 16:00:00	8:00:00	王工
58	2016-10-11 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-11 08:00:00	2016-10-11 16:00:00	8:00:00	王工
59	2016-10-12 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-12 08:00:00	2016-10-12 16:00:00	8:00:00	王工
60	2016-10-13 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-13 08:00:00	2016-10-13 16:00:00	8:00:00	王工
61	2016-10-14 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-14 08:00:00	2016-10-14 16:00:00	8:00:00	王工
62	2016-10-15 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-15 08:00:00	2016-10-15 16:00:00	8:00:00	王工
63	2016-10-16 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-16 08:00:00	2016-10-16 16:00:00	8:00:00	王工
64	2016-10-17 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-17 08:00:00	2016-10-17 16:00:00	8:00:00	王工
65	2016-10-18 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-18 08:00:00	2016-10-18 16:00:00	8:00:00	王工
66	2016-10-19 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-19 08:00:00	2016-10-19 16:00:00	8:00:00	王工
67	2016-10-20 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-20 08:00:00	2016-10-20 16:00:00	8:00:00	王工
68	2016-10-21 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-21 08:00:00	2016-10-21 16:00:00	8:00:00	王工
69	2016-10-22 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-22 08:00:00	2016-10-22 16:00:00	8:00:00	王工
70	2016-10-23 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-23 08:00:00	2016-10-23 16:00:00	8:00:00	王工
71	2016-10-24 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-24 08:00:00	2016-10-24 16:00:00	8:00:00	王工
72	2016-10-25 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-25 08:00:00	2016-10-25 16:00:00	8:00:00	王工
73	2016-10-26 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-26 08:00:00	2016-10-26 16:00:00	8:00:00	王工
74	2016-10-27 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-27 08:00:00	2016-10-27 16:00:00	8:00:00	王工
75	2016-10-28 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-28 08:00:00	2016-10-28 16:00:00	8:00:00	王工
76	2016-10-29 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-29 08:00:00	2016-10-29 16:00:00	8:00:00	王工
77	2016-10-30 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-30 08:00:00	2016-10-30 16:00:00	8:00:00	王工
78	2016-10-31 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-10-31 08:00:00	2016-10-31 16:00:00	8:00:00	王工
79	2016-11-01 08:00-16:00	待执行	未开始	2016-11-01 08:00:00	2016-11-01 16:00:00	8:00:00	



图 9 资料文档板块



图 10 梁场配置板块

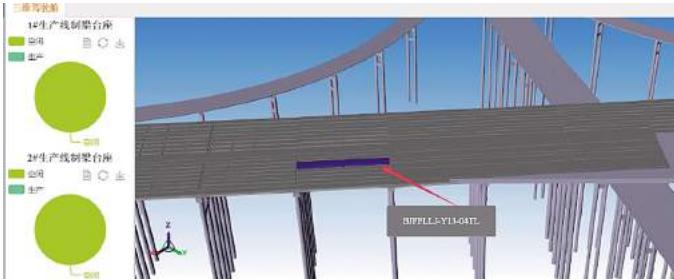


图 11 预制件位置追踪板块

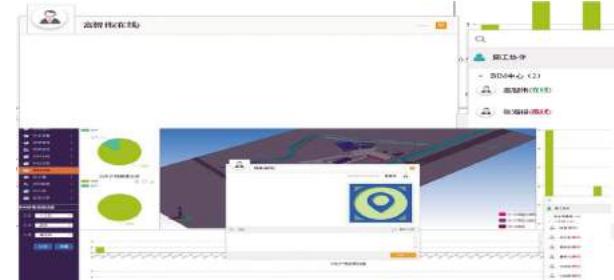


图 12 协同工作板块

2、“BIM 梁场生产管理系统”实践应用

2.1 系统开发

根据前期的需求调研结果,确定系统的功能构架,然后开始进行软件系统的设计,软件设计应说明实现具体模块所涉及到的主要算法、数据结构、类的层次结构及调用关系,说明软件系统各个层次中的每一个程序(每个板块或子程序)的设计考虑,以便进行编码和测试。编码完成后经过测试即可开始进行试运行了。试运行问题反馈修复后即可开始投入使用。使用Revit、CATIA等建模软件对预制梁场及主线进行精细化建模,梁场模型各构件根据功能分区进行命名编码,对主线模型的每片梁进行定义编码并添加设计属性,最后将所有模型进行模型轻量化后导入系统,申请云服务器,为后续系统的运行提供稳定的后台服务。形成“BIM梁场生产管理系统”。

2.2 组织培训

为使预制梁场管理人员及班组长能够熟练的使用“BIM梁场生产管理系统”,项目部分三期举办技术培训,使得现场及后台使用人员能够熟练的掌握进度管理、安全质量管理等各项基本板块的使用。并编制《BIM梁场生产管理用户手册》印发至用户手中以便随时查看。

2.3 现场协同管理

决策层根据系统内的进度计划进行预制梁生产派单,预制计划自动推送至项目经理人员及班组负责人手机APP中,现场人员开始安排施工生产,现场人员可随时查看预制梁图纸信息、交底信息等;现场每道工序完成后由负责人将自检结果等信息上传至系统并进行确认,形成各工序信息化、标准化管理;施工中发现的质

量、安全问题也通过系统推送至班组,整改后上传至系统实现闭合管理。在系统上使用预制件位置追踪板块可查看预制梁生产状态及存放位置等。现场记录的这些生产数据将自动生成预制梁施工台账、预制梁成品二维码。

2.4 奖罚制度

为确保“BIM梁场生产管理系统”的使用效果,项目部将使用系统的管理人员量入每月的绩效考核中,将系统的使用作为检查的重点。对使用情况良好真实的管理人员进行奖励,增加其考核分数,对虚假使用及与实际不符的管理人员扣除部分考核分数。对班组长直接根据使用情况进行工程计量,对系统使用过程完整、资料台账齐全、预制梁验收合格后出厂的预制梁给予计量。提高管理人员及班组长的使用激情。

3、“BIM 梁场生产管理系统”实践应用效果分析

通过应用“BIM 梁场生产管理系统”,和传统的预制梁生产进行对比分析,武汉市东四环线第三合同段的两座预制梁场,实现了预制梁生产过程可视化、信息化、标准化,制梁更加简单、高效,避免不必要的返工,降低项目管理难度,节省临时用地、工程材料、劳动力、施工用水,降低施工成本,施工质量及标准化得到了监理、业主肯定与赞扬,并吸引了大量同行莅临梁场观摩,产生了良好的社会效益。

应用 BIM 梁场生产管理系统进行预制梁生产管理,梁场管理效率大大提高,与传统梁场相比,单个梁场管理人员减少约 6 人,人员成本平均 15 万元 / 人 / 年,节省管理成本 $6 \times 15 \times 2 = 180$ (万元);操作工人可减少 20%,按 20 人考虑,人工费按 300 元 / 天,工期 2 年,有效工作时间 300 天,则节省人工费约 $20 \times 300 \times 300 \times 2 / 10000 = 360$ (万元),两个梁场预计 1080 万元;产生了良好的经济效益。

4、结语

通过梁场 BIM 基础应用,开发并梁场 BIM 生产管理系统,可以实现对预制梁生产进行全方位精细化的管控,规范管理行为,提高标准化水平。选此课题进行更深层次的研究,为以后类似项目的应用提供借鉴指导经验,同时推动 BIM 技术在同类型工程的广泛运用,解决实际施工技术及管理难题,为类似项目积累经验,提供问题解决方法,建立全套的梁场建设管理标准,做到一次投入长期应用推广的价值,为中建三局在基础设施领域施工生产标准化、信息化方面起到良好的品牌示范及推广作用。

基于BIM技术的预制梁施工管理

◎文 / 中建三局基础设施建设投资有限公司 张海宝 易侃 李陈 毛晓晴

摘要:综合介绍了利用 BIM 技术对预制梁生产的全过程进行施工管理,包括施工管理的基本流程、施工管理的具体方法、管理的效果等。

关键词:预制梁;BIM 技术;施工管理

引言

预制梁在梁场集中制作运至桥位处安装,标准化水平高、节省工期,在桥梁工程中广泛应用,但预制梁种类多、数量大、工序多、涉及专业人员多、管理难度大。在传统的预制梁施工生产中由于受管理人员专业素质的影响,存在管理随意、信息传递慢、工效低、梁场规划粗糙等问题。

武汉东四环线高速公路第三合同段两个预制梁场总计生产 2640 片预制梁,面对如此巨大的施工任务,须从预制梁的施工管理入手。BIM 技术作为国家科技支撑计划重点项目,可以很好的将二维图纸提升为三维,能够解决很多图纸上看不到的问题,其包含的模型信息可开发的潜能深不可测。使用 BIM 技术解决预制梁的施工管理的方法在武汉东四环线高速公路第三合同段孕育而出。

通过 BIM 技术对预制梁混凝土结构、钢筋、预应力及模板进行精细化建模,可视化预制梁结构、钢筋与波纹管的位置关系,协助图纸会审,并进行钢模板优化设计,开发 BIM 梁场生产管理系统,BIM 系统将三维交底模型和视频推送至被交底人,方便现场施工人员随时在手机 APP 上查看。通过系统进行预制梁进度、派单、安全、质量、生产、设备、资料台账、人员全方面管理。

1. 基于 BIM 技术的预制梁施工管理流程

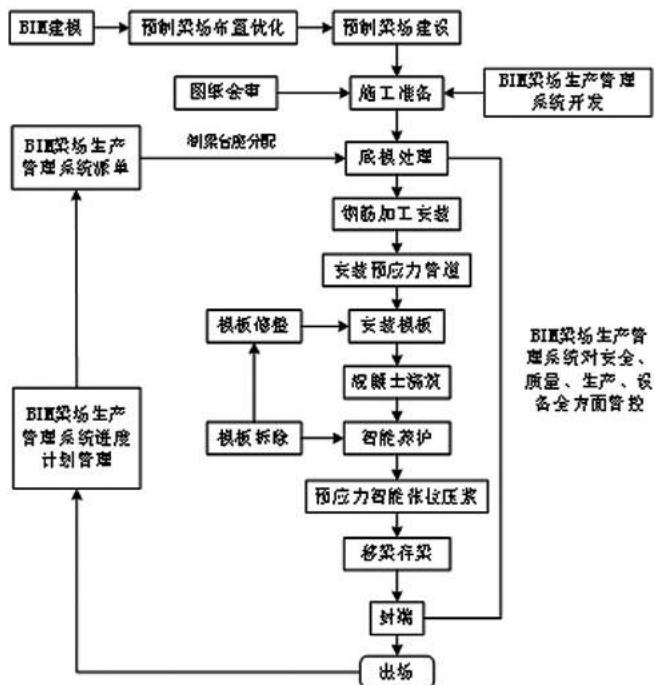


图 1 梁场模型示意图

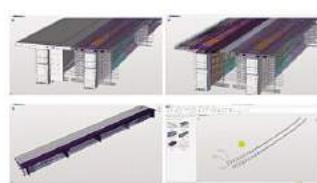


图 2 精细化建模图纸会审



图 3 BIM 梁场生产管理系统示开发

型模拟现场平面布置,通过各施工阶段动态分析,优化现场平面布置,对梁场建设施工进行指导。模型各构件根据功能分区进行命名编码。在满足梁场标准化要求的前提下,使场地利用利最优,节约土地资源(见图 1)。

2.2 施工准备

1、图纸会审

根据施工设计图对预制梁进行精细建模,观察预制梁结构、钢筋与波纹管的位置关系,发现设计图纸中存在不明确或有冲突的地方,指导预制梁钢筋制作及安装,作为图纸内容校核的重要手段。通过三维技术交底,精简管理流程,提高管理效率(见图 2)。

2、BIM 梁场生产管理系统开发

根据前期的管理结果,确定梁场生产管理系统的功能构架,

2. 基于 BIM 技术的预制梁施工管理办法

2.1 基于 BIM 技术的预制梁场建设

首先按照项目需要创建三维 BIM 模型,模型包括制梁台座、存梁区、制梁区、钢模板。使用 revit 等建模软件建立三维模

一般系统包含三维 BIM 驾驶舱、生产管理板块、进度计划管理、安全质量管理、预制件成品管理、无纸化办公、IOT 数据集成、预制件位置追踪等。开发形成“BIM 梁场生产管理系统”(简称 BIM 系统) 登录系统后即可使用系统内的模块对预制梁场的生产进行可视化管理(见图 3)。

3. 进度计划管理

根据主线桥梁的架梁顺序编制施工计划,将其与预制梁模型进行关联,实现进度计划管理。可以直接导入已有 Project 计划,也可以在 BIM 系统中直接编制项目计划。系统中的横道图能够直观的体现生产进度完成情况。(见图 4)。

4. 派单管理

根据下达的预制梁生产进度计划,在 BIM 系统中对即将生产的预制梁进行派单;在主线派单时,填报责任人,选择审核人,BIM 系统显示 T 梁信息,审核人将审批该梁在哪个制梁台座上生产(见图 5)。

2.3 底模处理

根据 BIM 系统派单管理中的台座安排,清理对应台座底模并涂刷脱模剂,安装或检查台座两侧橡胶止浆条。在 BIM 系统中修改预制梁的状态并再次核对预制梁信息(见图 6)。

2.4 钢筋加工与安装

预制梁钢筋在钢筋加工场采用数控设备统一下料加工制作,验收合格后进行绑扎,提前三维模拟检查钢筋胎架,确保胎架满足预制梁钢筋设计要求,绑扎完成后经管理人员在 BIM 系统中验收,绑扎合格后即可整体吊装入模。(见图 7、8)。

2.5 安装预应力管道

波纹管安装完成后经质检员和施工员在 BIM 系统中验收,修改对应预制梁状态,检查波纹管安装是否合格,若不合格选择不合格原因及拍摄照片,施工班组可以立刻收到整改要求和部位信息及时进行整改,检查合格后即可进行下一步工序(见图 9、10)。

2.6 安装模板

模板安装完成后经质检员和施工员在 BIM 系统中验收,修改对应预制梁状态,检查模板安装是否合格,若不合格选择不合格原因及拍摄照片,施工班组可

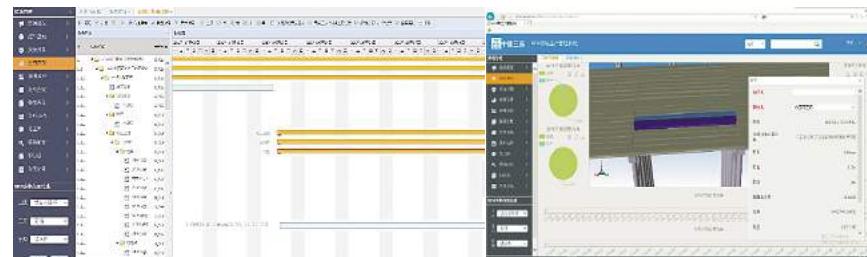


图 4 BIM 梁场生产管理系统进度计划管理



图 5 BIM 梁场生产管理系统派单管理

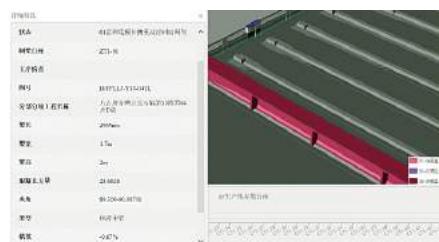


图 6 BIM 系统底模处理管理

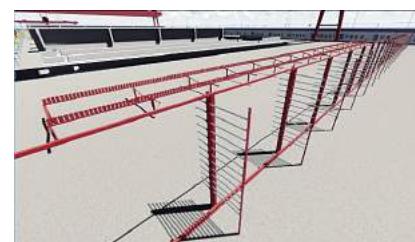


图 7 钢筋绑扎胎架示意图



图 8 BIM 系统进行钢筋绑扎管理



图 9 预应力波纹管安装



图 10 BIM 系统进行预应力管理



图 11 BIM 系统进行模板安装管理

以立刻收到整改要求和部位信息及时进行整改,检查合格后即可进行下一步工序(见图 11)。

2.7 混凝土浇筑

预制梁浇筑过程中现场技术员、质检员和施工员现场旁站,在 BIM 梁场生

产管理系统中及时修改对应预制梁状态,检查混凝土浇筑过程是否合格,及时记录操作不合格原因及拍摄照片,施工班组可以立刻收到整改要求和部位信息及时进行整改,商混站可马上收到现场混凝土情况及时进行调整。留下浇筑记



图 12 智能喷淋养护

图 13 BIM 系统进行智能张拉压浆管理

录,浇筑完成后即可进行下一步工序。

2.8 模板拆除

模板拆除完成后经质检员和施工员在 BIM 系统中验收,及时修改对应预制梁状态,检查模板拆除是否合格,及时记录操作不合格原因及拍摄照片,施工班组可以立刻收到整改要求和部位信息及时进行整改。

2.9 智能养护

养护过程中,养护责任人在 BIM 系统中及时修改对应预制梁状态,连接智能养护设备,对应台座开始进行智能养护。可根据每日天气信息及时调整智能喷淋时间,确保养护面保持湿润,不得形成干湿循环(见图 12)。

2.10 预应力智能张拉压浆

1.智能张拉

连接智能张拉设备,对应预制梁开始进行智能张拉,在 BIM 系统中修改对应预制梁状态,选择预应力张拉工序,填报预应力张拉时间,之后指定张拉设备,显示设备标定有效期、最大张拉次数、累计张拉次数等,当张拉时间在标定有效期内,且剩余张拉次数足够(大于等于 3)方可进行张拉,否则提示张拉设备失效。

2.智能压浆

连接智能压浆设备,对应预制梁开始进行智能压浆,在 BIM 系统中修改对应预制梁状态,在系统中记录浆液搅拌时间、流动度、持荷时间等关键信息(见图 13)。

2.11 移梁存梁

压浆强度合格后,经质检员和施工员对预制梁进行验收,在 BIM 系统中及时修改对应预制梁状态,检查预制梁实际结构尺寸、钢筋保护层、外观质量等并记录相应信息。在 BIM 梁场生产管理系统中根据大小里程、架梁顺序选择最优存梁位置,移梁班组收到信息后将预制梁存放指定存梁台座。

2.12 封端

孔道压浆后立即将梁端水泥浆冲洗干净,清除垫板、锚具及梁端混凝土的污垢,并将梁端凿毛处理,结构连续处不封锚,用砂浆包封,对有伸缩缝的一端按设计要求设置钢筋、立模、浇筑封锚混凝土。对于长期外露的锚具、钢筋,及时涂刷水泥浆防锈处理。

2.13 出场

预制梁经监理工程师验收合格后,用运梁车运输至主线桥位处进行架设。在 BIM 系统中将存梁区预制梁预修改为出场状态,系统自动记录预制梁出场时间,同时在主线模型上显示形象进度(见图 14)。预制梁出场后即可对预制梁添加成品二维码,使得预制梁施工可追溯。登录 BIM 系统 APP 即可扫码查看预制件的设计、施工、安全、质量、资料完成情况等全部生产信息。若需要检验预制梁及出场时预制梁的位置无法立即找到。在系统网页端或移动端通过 BIM 多维过滤,输入构件编号来追踪预制件位置。(见图 15)。

3、效益分析

通过 BIM 技术的引入,使得预制梁施工管理过程可视化、信息化、标准化,施工更加简单、高效,避免不必要的返工,降低管理难度,节省临时用地、工程材料、劳

动力、施工用水,降低施工成本,施工质量及标准化得到了监理、业主肯定与赞扬,并吸引了大量同行莅临梁场观摩,产生了良好的社会效益和经济效益。



图 14 BIM 系统对预制梁存放在场管理



图 15 成品二维码及预制梁位置追踪

4、结语

通过 BIM 技术在预制梁施工管理的应用,开发 BIM 梁场生产管理系统,可以实现对预制梁生产进行全方位精细化的管控,规范管理行为,提高标准化水平。选此课题进行更深层次的研究,为以后类似项目的应用提供借鉴指导经验,同时推动 BIM 技术在同类型工程的广泛运用,解决实际施工技术及管理难题,为类似项目积累经验,提供问题解决方法,建立全套的梁场建设管理标准。做到一次投入长期应用推广的价值,为预制梁施工生产标准化、信息化方面起到良好的示范及推广作用。

BIM技术在棋盘洲长江公路大桥施工中的应用

◎文 / 湖北省路桥集团有限公司 周乐木 李凡 谢超 张洪翠 王明

BIM技术是建筑行业从传统管理模式向信息化管理模式转型的重要工具,呈现形式包括模型应用和协同平台应用,其应用价值和经济效益已在很多项目实践中得到验证。本文以大型悬索桥棋盘洲长江公路大桥工程项目为背景,阐述BIM参数化模型和模拟施工技术与实际工程项目深度结合。

1. 棋盘洲长江公路大桥简介

棋盘洲长江公路大桥连接黄石与黄冈,并通过黄咸高速有机连接京港澳、大广、沪渝(沪蓉、福银)等国家高速的现代化公路大桥,将飞架于蕲春县管窑镇与阳新县源口镇之间。由此,黄石城区外环高速公路骨架最后一段缺口被连接上,是武汉城市圈环线高速公路的重要组成部分。

棋盘洲长江公路大桥采用双向六车道高速公路标准,设计车速为100km/h,路基宽度33.5m。南锚碇基础采用圆形地下连续墙加环形钢筋混凝土内衬作为基坑开挖的支护结构。跨江主桥采用主跨1038米双塔单跨钢箱梁悬索桥一跨跨越长江通航水域及河道行洪主流区。

本文主要介绍棋盘洲长江公路大桥跨铁路现浇连续箱梁和主桥锚固系统BIM模型在项目施工中的深度应用,BIM模型创建工作流程如图1所示:

2. 基于Revit的BIM三维模型碰撞检查

本项目使用Autodesk Revit软件创建棋盘洲长江公路大桥跨进港铁路(31m+53m+31m)连续箱梁BIM参数化模型,族构件图与整段箱梁三维视图如下图2所示:

碰撞检查是利用BIM技术消除变更与返工的一项主要工作。工程中实体相交定义为碰撞,实体间的距离小于设定公差,影响施工或不能满足特定要求也定义为碰撞,为区别二者分别命名为硬碰撞和软碰撞。

(1)硬碰撞:实体在空间上存在交集,这种碰撞类型在设计阶段极为常见。

(2)软碰撞:实体与实体在空间上并不存在交集,但两者之间的距离d比设定的公差T小时即被认定为碰撞。该类型碰撞检测主要出于安全、施工便利等方面的考虑;相同专业间有最小间距要求,不同专业之间也需设定的最小间距。

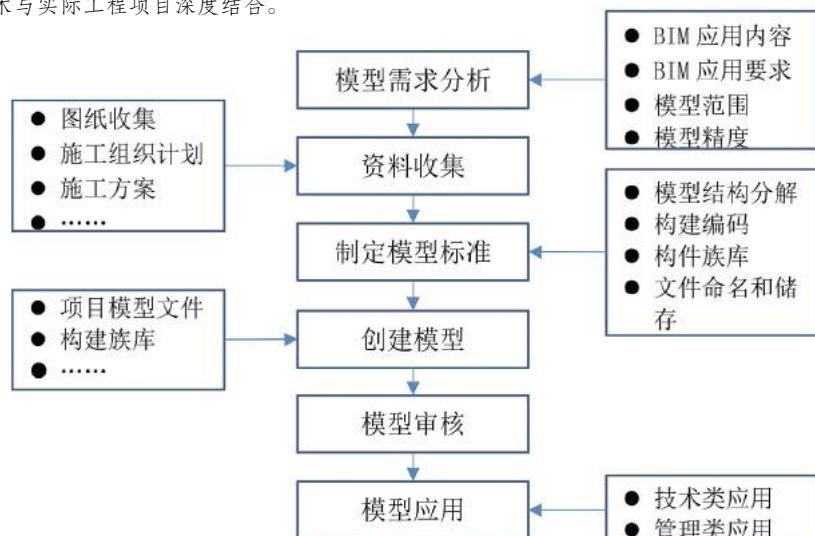
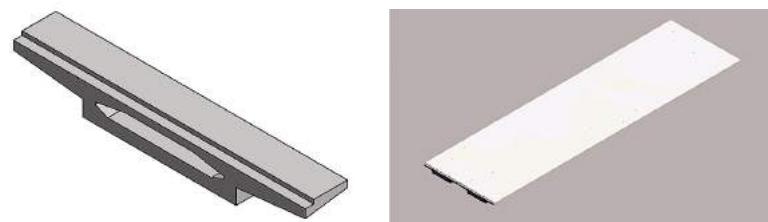


图1 BIM模型创建工作流程



A-B段箱梁 整体箱梁

图2 跨铁路段箱梁三维图

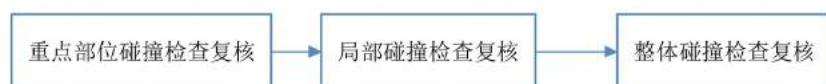


图3 工程碰撞检应用流程



图4 BIM模型碰撞检查结果

距要求。

基于 BIM 模型的碰撞检查应该遵循的应用思路如图 3 所示：

将建立的箱梁模型进行碰撞检查，得到的结论如下：棋盘洲长江公路大桥跨铁路桥段箱梁构件无碰撞情况的发生。

3. BIM 模型参数化连续箱梁模型应用

由于 Autodesk Revit 具有开源的特点，可以在 Visual Studio 平台基于 C# 编程语言对 Revit 进行二次开发来实现想要的功能。例如，可以提取模型各构件的体积参数并导入 Excel 表来统计工程量。二次开发部分代码及体积明细如图 5 所示：

由提取出的模型构件的体积明细表可以很容易计算出工程量，计算得出棋盘洲长江公路大桥跨铁路桥段箱梁的体积为 111345.80 m^3 ，助力更加高效地复核图纸设计量，进一步提高对物资采购计划指导性。

4. BIM 施工模拟在悬索桥锚固系统中的应用

棋盘洲长江公路大桥黄石侧锚碇采用无粘结预应力锚固系统，锚体主要包括前锚室、后锚室、锚块、预应力锚固连接器、散索鞍支墩、锚体基础等构成部分。

锚固系统结构组成复杂，对各部件精细化定位要求高，主缆由 101 根预制索股构成，每根索股由相互平行的 127 根直径为 5.3mm 的镀锌高强钢丝组成。预应力管道定位系统共 28 个定位桁架，根据分层浇筑混凝土情况，分节安装定位桁架，分段进行预应力管道的连接，以满足“分层灌注、分节支承、分段接管、实时监控”的设计要求。

为了确保锚固系统的顺利施工，项目 BIM 小组按照锚固系统方案及设计图纸，建立锚固系统精细模型，包括地连墙、底板、填芯、后锚室、预应力管道、顶板、定位支架、锚块、支墩、前锚室等。基于建立的锚固新系统模型进行施工模拟，将施工方案工序流程形象直观预演，对重点工序如定位支架分节段安装、定位支架与顶板搭接施工、后锚室精细空间构造着重演示。

```

Document document = commandData.Application.ActiveUIDocument.Document;
//从项目中的一张常规模型读取表
FilteredElementCollector collector = new FilteredElementCollector(document);
foreach (ViewSchedule vs in collector.OfType<ViewSchedule>())
{
    if (vs.Name == "常模模型相报表")
    {
        //Excel文件路径
        string path = @"D:\esharm_file\ViewSchedule.xlsx";
        //如果文件已存在则删除
        if (File.Exists(path)) File.Delete(path);
        //创建工作簿对象
        object nothing = Missing.Value;
        EXCEL.Application excelApplication = new EXCEL.ApplicationClass();
        EXCEL.Workbook excelWorkbook = excelApplication.Workbooks.Add(nothing);
        EXCEL.Worksheet excelWorksheet = excelWorkbook.Sheets[1] as EXCEL.Worksheet;

        //读取表格的行列数
        int rows, cols;
        TableSectionData data = vs.GetTableData(0).GetSectionData(SectionType.Body);
        rows = data.NumberOfRows;
        cols = data.NumberOfColumns;
        //导入数据
        for (int i = 0; i < rows; i++)
        {
            for (int j = 0; j < cols; j++)
            {
                EXCEL.Range cell = excelWorksheet.Cells[i + 1, j + 1] as EXCEL.Range;
            }
        }
    }
}

```

类型	体积
A-B 截面	171.2 m^3
B-D 截面	52.34 m^3
D-E 截面	85.01 m^3
.....
.....
H-I 截面	92.23 m^3
I-J 截面	98.93 m^3
J-K 截面	97.56 m^3
K-K 截面	103.81 m^3

图 5 部分代码箱梁模型体积明细表

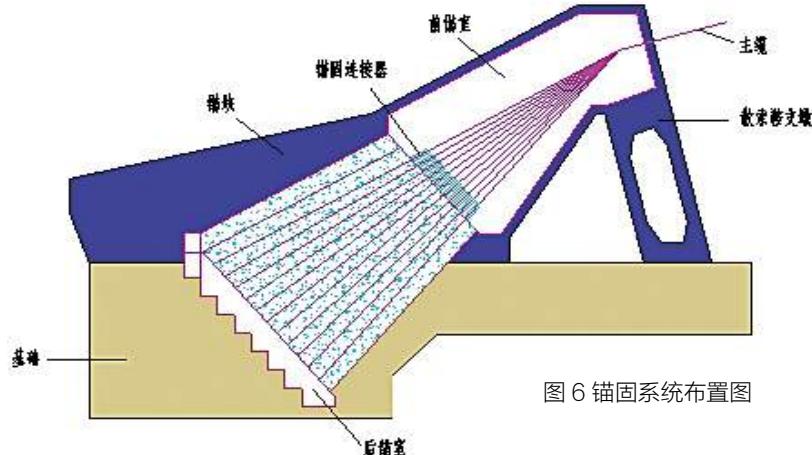


图 6 锚固系统布置图

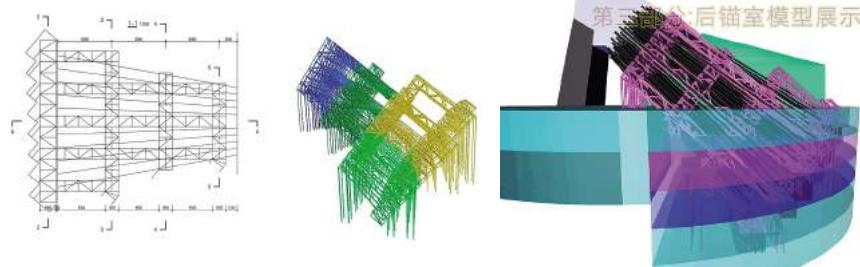


图 7 锚固系统三维施工模拟

通过 BIM 施工模拟技术的应用，对锚固系统施工起到了如下效果：

(1)有利于管理团队对施工方案整体把控，梳理各施工工序逻辑关系，合理优化工序；

(2)有效促进现场管理人员在更短的时间内消化施工方案，对预埋件、后锚室等复杂部位的施工工艺加深理解，有利于施工工序验收管理。

(3)BIM 与复杂专项方案结合，利用 BIM 所见即所得的优势，从整体到局部帮

组管理团队解读方案，使技术交底更加生动易懂。

5. 总结与展望

BIM 技术已经改变建筑业的传统思维模式及作业方式，实现工程信息在生命周期的有效利用与管理，显著提高工程质量、作业效率，为建筑业带来巨大的效益。BIM 不仅是一种信息化工具，BIM 更是一种先进的管理理念。

BIM技术在市政供水项目上的应用

◎文 / 中国电建市政建设集团有限公司 冯月珠 景志鹏

摘要:随着BIM技术在我国建筑业的兴起,越来越多的企业开始重视BIM的实际应用。本文以具体水厂工程为例,深入分析了BIM技术在水厂项目的综合应用,包括模型与工艺流程展示、审核图纸、优化施工方案、造价管理、创新点等方面,希望能对其他项目有借鉴意义。

关键词:BIM、建筑信息模型、水厂、优化设计、计量结算

1 前言

BIM(Building Information Modeling)建筑信息模型,即将工程实体和工程相关的信息及行为数据化,用信息化的手段来进行建设活动。它承载着一个巨大的数据库,用于设计、建造和管理,全生命周期地运营项目。

2 项目概况

本水厂工程为EPC总承包项目,日供水能力20万m³,占地面积约103.3亩,一次建成。建设内容包括取水工程、输配水管工程和净水厂工程三部分。净水厂工程占地面积小并增加了净水后处理系统,建筑物密集,立体交叉多,管网工程复杂。并且本工程毗邻长江,施工受汛期影响,工期紧,任务重。如此施工难度下,更加需要借助BIM技术提前进行施工规划和图纸优化。

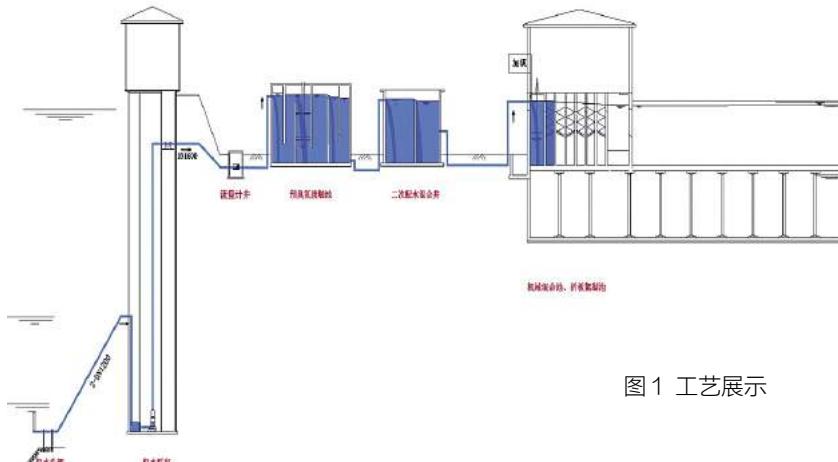


图1 工艺展示



图2 BIM5d排砖图(左)、现场排砖图(右)

3 BIM应用点

根据项目进展情况,制定详细的BIM应用方案,分为基础应用阶段、优化设计阶段、造价管理阶段。本项目的BIM应用过程中,一共依托了8款软件,分别为广联达BIM土建计量平台、广联达BIM5d、Revit、Lumion、Fuzor、AE、PR、Navisworks。

3.1 基础应用阶段

3.1.1 模型展示

考虑到水厂项目异形构件较多,可采用REVIT软件建立三维模型,并将其传至BIM轻量化协同平台,使项目人员可直接在手机上浏览图纸与模型,进行标注、测量、记录,并将问题上传云端,进行

协同办公,方便快捷地了解工程。并且通过BIM可视化技术交底,加强员工对图纸的材料、工艺、结构的认识。

3.1.2 审核图纸

在建立三维模型的过程中,易发现只通过查看二维图纸不易发现的问题,例如标高冲突、缺少构件等,将这些问题列出明细,并把土建与机电模型导入Navisworks软件中进行碰撞检查,导出构件冲突报告,与图纸问题一起交予设计院,与其沟通,形成图纸会审记录,提高审核图纸的效率。

3.1.3 工艺展示

利用AE软件的【钢笔】与【形状】命

令,制作水厂工艺流程动画,演示水的走向,详细地讲解净水生产与污水处理过程,帮助项目员工了解各水池的作用,如图1。

3.1.4 场地布置

场地布置是一个动态的概念,包括多个阶段,通常有土方开挖施工总平面、基础工程施工总平面、主体结构工程施工总平面、装饰工程施工总平面等,采用BIM技术可以充分利用BIM的三维属性,提前查看场地布置的效果,准确得到道路的位置、宽度及路口设置,以及塔吊与建筑物的三维空间位置,形象展示场地布置情况,进行虚拟漫游。

3.2 优化设计阶段

3.2.1 沉井方案比选

取水泵房为C40的钢筋混凝土结构，距离长江边10米，采用沉井方案下沉。沉井结构内径23m，外径25.4m，壁厚1.2m，高度21.9m。受长江汛期影响，施工有效工期短，进度压力巨大。通过Fuzor软件引入时间维，进行施工进度模拟比较，将混凝土三仓浇筑三次下沉改为三仓浇筑两次下沉，约缩短工期12天，节约成本60万元，保证了沉井工程按计划完工。并将此施工模拟动画配合方案，为现场队伍形象地进行技术交底，便于施工人员的理解，加快交底速度。

3.2.2 二次排砖

利用广联达BIM5d二次排砖功能，按照图纸要求设置砌体规格、塞缝砖规格、灰缝厚度、错缝长度、最短砌筑长度、导墙高度等参数对二次结构墙进行自动排砖，生成三维砌体排砖图。每面二次结构墙均可单独选择，形成包含构件属性的二维码，现场工人通过手机扫描二维码，即可了解墙体的排砖方式，并根据砖的编号进行施工，大大提高了施工效率，如图2。通过二次排砖提前预留机电洞口，极大程度地减少了管线二次开洞工程量，提高砌砖速度。其分规格型号统计砌体实际砌筑量，有利于施工成本的控制。

3.3 造价管理阶段

3.3.1 成本控制

BIM技术对项目成本影响最大的阶段为决策与设计阶段，基于专业的造价软件进行量、价的统计，从而编制概算，为项目的限额设计提供相关依据。广联达作为目前最常用的造价软件，建模简单、规则全面是其两大优点。通过建立BIM模型，输入相应的工程信息，既可快速计算和汇总各分部分项工程的工程量与项目特征，提高算量的工作效率，还能有效避免人为计算错误，增加计算的正确性。再结合BIM5d录入时间与成本，可以根据任意时间段的工程量，分析出所需要的人工、机械、成本，便于合理的安排工作，进行成本控制。

3.3.2 计量结算

项目每次报计量，均以广联达模型为

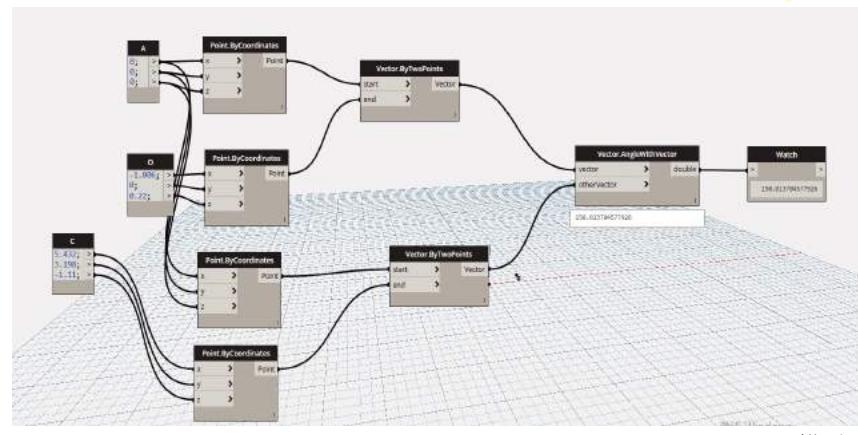


图3 Dynamo模型图

依据，分类汇总工程量，导出报表，连同模型一起，交由监理与审计公司审核。有少量广联达不易画出的构件，则采用手工算量，进行补充的方法输入模型，监理与审计公司只需在软件中检查计算设置、计算规则、构件属性等信息是否正确，即可知项目所报的工程量是否可靠，方便快捷，一目了然。使用软件算量需要造价人员清楚的了解图纸、图集与计量规范，避免出现软件指导人员算量的情况。

进行计量结算的广联达模型需要与现场实际工程进展及施工方案相结合，将模型的层高、不同部位的构件名称划分更加细致，以便后期按实际进度汇总工程量。

3.4 创新点

3.4.1 二次排管

本项目输配水管工程为DN1600输水管线和DN1200配水管线，管道材质为承插式钢塑复合管。钢塑复合管为一种新型的钢管，它保持了钢管的高强韧性，又具有较高的耐压、耐冲击、抗破裂等特性，和传统的镀锌管、铸铁管相比，更为安全可靠、经济环保。钢塑复合管对安装精度的要求较高，缺点是转弯管件成本高，混凝土镇墩量大，施工成本高，工期长。

针对上述问题，采用BIM技术进行了二次排管，即用REVIT绘制管道，每根管道旋转一度进行排列，最终将15°角度内的转弯管件全部采用管道借转替代，将借转管平曲线等效为半径676.073米的圆曲线，正反叠加，替换原弯头管件。总计用借转方式调整管线5处，减少的弯

头定制5个，减少焊缝施工50延米、镇墩混凝土260m³、钢筋6.490t，共节约成本112万元，并极大的提高了施工效率，保证了汛期前的安装进度。

3.4.2 BIM指导下的现场管件焊接

交叉管件、合拢管合拢时产生的焊口称为合拢口，因其两端管子不能转动，管件固定，常需要现场焊接。合拢口焊接因其焊接角度复杂，焊接质量不容易保证，而成为施工中的难点。

为解决此问题，项目首创提出了钢管圆心法施工课题，并借助Dynamo软件进行合拢口后装管与已装管之间3d角度的计算，精准的指导了管件下料和安装，如图3：

通过输入三个点的X、Y、Z坐标，形成两个向量，从而求出所需夹角，降低了手工计算空间角度的难度。此方法需要一定的英语与数学基础，在输入每个点的坐标时，要仔细判断该点是向量的起点还是终点，避免因点坐标的输入错误而导致向量的方向相反，得到错误的角度。

4 结语

随着BIM技术与环境的成熟，BIM在建筑业的应用会更加广泛。本水厂项目通过BIM技术的应用，优化了施工方案，极大地降低了施工成本，缩短了部分工程工期，希望能对其他项目带来帮助。

BIM技术在屋面工程中的应用

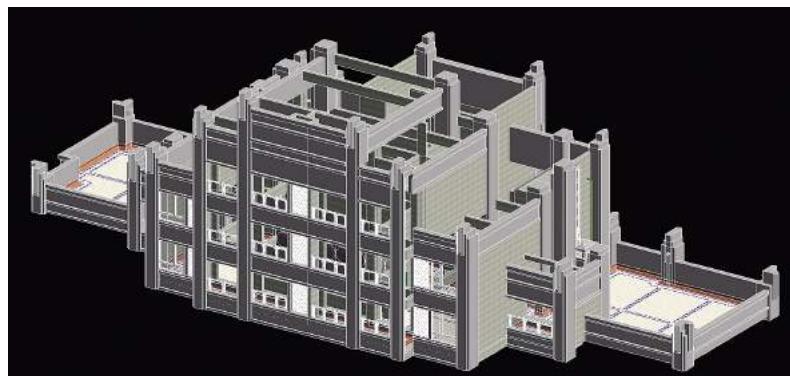
◎文 / 浙江省建工集团有限责任公司 肖丽芳 赵锦锦 廖小颖 刘立云

摘要:屋面工程作为建筑工程十大分部工程之一,其重要性不言而喻,而屋面作为工程创优过程中的必查项目则对放线定位、施工质量、各专业配合施工等步骤有了更高的要求。对于施工要求较高的工程,传统的技术必须进行改变和突破,因此,有必要引入BIM技术满足更高的施工要求,本文介绍并总结BIM技术应用于城投·四新之光项目的屋面施工。

关键词:BIM 技术;屋面工程;施工要求

引言

如今随着经济的快速发展和建筑施工技术不断的创新,当今社会的建筑不断的再向复杂程度提升。在保证工程质量的前提下,如何采用最佳的施工流程和施工方案解决现场问题,将会是施工建设一个非常重要的环节。在此屋面施工中,BIM技术在提高施工质量,规划施工顺序、提高效率、降低成本等方面起着重要作用,BIM技术逐步应用到各个专业,落实实际工程。



1 工程概况

汤湖 55R2 地块(汤湖观筑)一期施工总承包项目位于武汉市经济技术开发区沌口路,

本工程用地面积 37283.02m², 总建筑面积 150085.59m², 建筑高度 99.15m。其中地上建筑面积 95554.10 m², 地下建筑面积 54531.49 m²。地面建设有 8 栋(1#、2#、3#、4#、5#、6#、7#、8#)高层住宅楼及其他配套建筑,地下二层地下室。

2 重难点分析

本屋面工程的主要特点是:各专业间交接处的节点处理,屋面与地面之间的距离较大,储存场地和材料转运难以规划,屋面包括机电专业、幕墙专业、钢结构专业、建筑专业,结构专业等交叉施工,工作面划分及施工顺序复杂。由于传统的施工方式对识图能力要求高、信息传递过程慢等问题,很难实现各专业的有效处理,只能通过二维图纸和对其他专业施工的经验来解决这些问题,技术要求更高。鉴于上述工程特点,本工程采用BIM技术进行虚拟建造及三维展示来指导屋面工程施工,有效的解决施工难题,消除隐患,高质量完成屋面施工。

3 BIM 技术应用

3.1 BIM 技术提高屋面施工质量

在施工过程中,三维模型给予了工人更多的属性,而工人之间相互清楚,减少了施工在沟通中造成的误解和障碍,提高效率,因此更容易提高工程的质量和准确性。对于建筑物的位置和组件尺寸,可以使用模型三维坐标进行施工后的取样和测试,以提高工程的质量和准确性。大部分的工程接口都已经在三维模型上提前审查过了,容易出现问题的部分可以在施工过程中得到加强。

BIM 技术从参数化的三维建模方法中衍生出预算报告、立面、剖面图、平面,以协助整合机械、电气和结构工程专业数据,可以实现缩短设计周期、低成本、快速的设计、降低设计错误率,高质量的变化。

3.2 BIM 技术严控屋面施工进度

BIM 模型在建造前首先会经过审查,虽然在施工过程中还存在一些有

待解决的问题,但与以往的施工方法相比,减少了施工停滞的问题。根据正确建立的 BIM 模型对材料数量进行估计,可获得更准确的结果,并通过施工模拟,显著降低了窝工现象,提高了施工效率。在此屋面施工过程中,施工项目的流程安排与 BIM 模型相关联,模型的可视化显示对评估不同的施工方案、规划和安装过程以及协调操作都有很大的帮助。

在工程会议上,使用三维辅助设计图形技术,我们可以与各方快速沟通,提高效率,减少传统的二维平面图在沟通中造成的误解和障碍。利用三维模型的坐标,快速准确,提高了验收的正确性。

3.3 BIM 技术模拟屋面工程设计

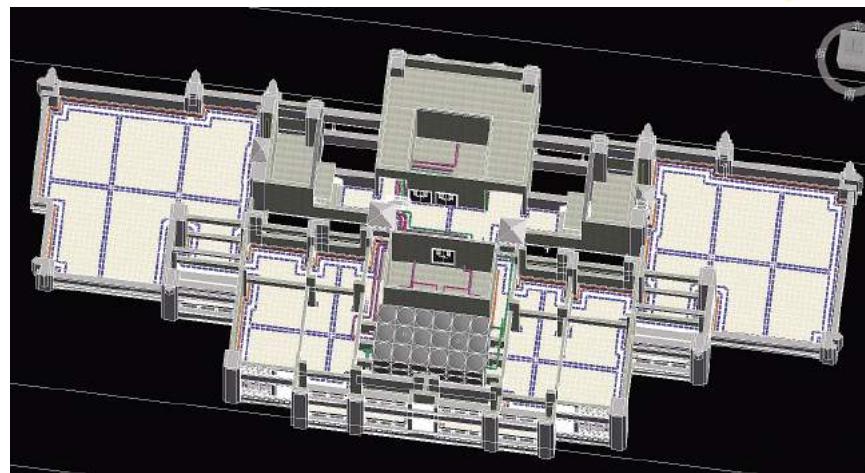
在屋面工程中,BIM 技术在模拟设计的应用中,BIM 技术主要与施工计划、施工内容等进行比较。根据信息结果的比较,利用 BIM 技术可以及时

准确的发现屋面设计中的不足,会及时的提出改进措施,从而对建筑工程取得良好的预控制效果。

工程排砖是工程施工中最常见的施工内容之一,按照规定在施工之前需要绘制排砖图和对所需砌块砖的情况进行统计,以便后续的材料准备和施工。但在现实中,排砖图的绘制和物资统计往往占用技术员大部分时间,这也导致一些工程不愿去绘制排砖图直接施工的原因,因此revit参数化技术排砖具有重要意义,应用BIM模型对屋面砖进行排布并精确计算各部位砖块用量限额领料、确保砌块点对点运输、减少砌块浪费及建筑垃圾。通过BIM技术模拟实体建模,可更直观的反映屋面结构施工的重难点部位,针对重难点部位可提前制定专项施工方案,提高施工方案的可实施性,提前为施工班组进行直观的技术交底,为实际施工创造有利条件,同时缩短了工期,工作效率大大提高。

3.4 BIM 技术规划屋面各类型构件

屋面工程包括风机、风管、水管、支架等各专业管线,为保证安装的准确性和稳定性,大部分管道在机械安装前需提前预埋预留。通过建立和推导机电暖通各专业的模型,对图纸进行了验证,并在Navisworks软件中进行碰撞检测。通过三维模型的协调和可视化,发现图纸问题,找出设计中的不合理之处,并及时反



馈设计部门和设计院变更布置,深化设计图纸,提前解决现场图纸问题,以免出现返工、变更等问题。

在本项目中,将现场实际坐标与本工程的模型进行关联,并将模型中建立的整体坐标系按一定比例缩放绘制。在实际的屋面施工中,在安装相关的伸缩基础和电梯牵引车之前,必须先确定埋件的位置并进行定位。在实际施工中,很难对相应设备的安装精度和施工效果进行检查,通过BIM技术建模的三维实体检测,分析了埋件位置对后期安装设备使用的影响,从而确定埋件的位置及有效性。

3.5 BIM 技术协调屋面各专业施工

协调屋面建筑施工、结构施工、机电设备安装、外幕墙布置等专业,合理安排,确保过程中安全有序的进行。施工顺序的规划和安排尤为关键,工期的延误是施工顺序不合理、工序搭接不顺利造成的,在模型完成建立后,通过将三维模型与进度计划进行搭接,按照施工时间连续生成三维实体模型,模拟屋面各专业施工顺序,将现场的实际进度与施工情况生动形象的展示出来。在多个施工模拟三维动画指导下,从料场、流程分配、时间节点的变化等方面探讨了各工序的优缺点,并通过比较得出最佳施工方案,对现场施工进行指导。

4 BIM 技术应用的显著成果

传统的施工管理中,拿到的都是全文字性资料和二维图纸布局,设计、施工、运维也是分开的,屋面工程又是一个存在复杂变化的区域,在设计不合理的情况下,在施工过程中才能发现问题的所在,施工

计划也可能导致偏差,会造成浪费和施工的变更,更重要的是会影响质量。施工不能完全按照计划进行,不同部位施工工序冲突,利用BIM技术进行模拟施工,各专业分包之间可以直观地发现屋面施工方

案的不足之处,施工过程所产生的纰漏提前解除,不断优化并进行调整,确保施工全过程无返工、无隐患,所有施工工作一步到位。

5 结语

在规划、勘察、设计、施工、运营维护全过程普及和深化BIM应用,提高工程项目全生命期各参与方的工作质量和效率。[3]BIM技术作为一项新的信息技术,已得到行业普遍认可,BIM技术能够提高

效率,强化专业,提高信息透明度。通过BIM技术的应用,设计已开始由二维向三维转变,施工已开始通过三维模型指导施工,建筑业将进入新的发展阶段。随着我国建筑业的逐步成熟和人们对建筑美学

的更高追求,BIM技术将与建筑业实现更紧密的结合,建筑业未来的行业模式将会是BIM技术的应用,推动建筑业的更好发展。

BIM技术在预制装配式住宅中的应用研究

◎文 / 美好建筑装饰配料科技有限公司 程鹏 张锐 袁宁 贺举

摘要:基于 Planbar 设计软件,提出将 BIM 技术应用到预制装配式住宅中,论述了二者的适应性;并选取一栋在建工程项目为例,详细讲述了 BIM 技术在预制装配式建筑中的应用过程,充分展示了装配式建筑进行正向设计的必要性和可行性,探讨了 BIM 模型在预制装配建筑的应用价值。

关键词:装配式;Planbar;正向设计;BIM;

建筑信息模型(Building Information Modeling,BIM)是以三维数字技术为基础,建筑全生命周期为主线,将建筑产业链各个环节关联起来并集成项目相关信息的数据模型。Planbar 是基于 BIM 和装配式建筑的设计软件,包含 3D 钢结构细部设计、3D 钢筋混凝土设计、项目管理等模块。Planbar 实现了三维结构模型的精确建立和细致管理,将建筑的结构设计、施工图设计、工厂加工、现场安装等环节完全体现在模型中,可自动生成并输出制造和施工阶段使用的图表,极大地提高了设计效率。基于 BIM 理念,通过多种软件建立三维数字模型导入云平台中,可以实现数据资源共享,构建各个专业协同工作的平台,提高工作效率,减少设计错误,避免返工劳动,降低工程成本。

本文以美好装配长江首玺项目为例,对 BIM 技术在预制装配工程中的价值,提高施工品质,实现信息化管理进行了探索和研究,为今后其他装配式建筑工程中 BIM 技术的应用提供了经验。



一、应用案例

1.1 项目概况

武汉美好长江首玺项目位于武汉市洪山区青菱乡白沙洲,北侧为规划路,南侧为青菱湖北路,西侧为南郊路,东侧为规划道路。主要由2栋46层超高层、11栋31层高层建筑组成,总建筑面积为189902m²,除5号楼之外均采用叠合剪力墙结构。

1.2 应用策划

项目采用统一的BIM标准进行管理,指导装配式项目施工;采用统一的建模方法、操作流程、技术措施,建立统一、规范的BIM模型,使BIM模型标准化,起到指导

BIM模型创建、集成、质量管控、验收等工作,达到美好集团企业级5D BIM管理云平台(YTWO/PPS)要求的模型标准、数据信息要求,支撑信息平台的应用。



▶ 方案设计 > 前期设计 > 深化设计 > 准备工作 > 工厂生产 > 项目施工

二、基于 BIM 的正向设计应用

2.1 项目流程简介

装配式建筑深化设计难点较多：图纸量巨大、精细度要求高、设计时间短、修改意见多，装配式项目相对于传统建筑项目更加复杂。需要对项目从方案设计、前期设计、深化设计、准备工作、工程生产、项目施工等多个环节进行管理。

2.2 BIM 在方案设计阶段的应用

2.2.1 利用模型库快速建模

方案设计阶段，结合美好装配设计产品库，快速进行建筑设计，比选最佳的设计方案无缝对接美好 YTWO 材料库，甄选最优方案用于精准模型创建，确定标准层的整体设计方案后，信息化平台拼装完成整栋建筑的设计模型。

2.2.2 拆分方案比选

根据确定好的建筑户型来进行构件拆分方案设计。利用 BIM 三维构件 PC 库，在满足地方以及国家相关规范的前提下，综合考虑项目的实际条件、工程成本以及装配率等因素，通过比较选择最佳的构件拆分方案。

利用自主研发软件 blocker 软件，基于构件 revit 模型，自动计算装配率，方便进行拆分方案比选。从结构计算到拆分设计，YJK 能一键式输出拆分模型及图纸，从而大幅缩短设计周期。

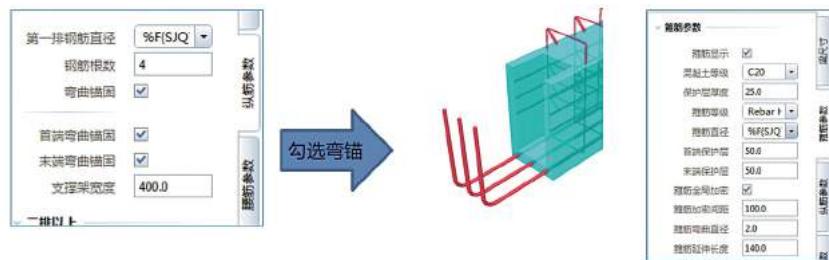
2.3 BIM 在深化设计阶段的应用

2.3.1 建模

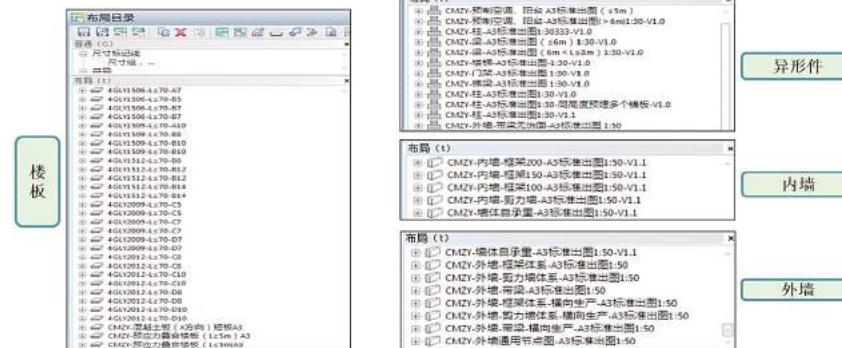
通过 Planbar 设计软件，将楼板钢筋直径目录、网片目录设置完成后，框选或一键点击楼板区域，即可自动生产该区域参数化的预制叠合楼板，同样的通过 Planbar“墙体构件设计”命令，一键点击将建筑墙转换成预制墙。一键参数化配筋，少量手动添加附加钢筋(注：智能构件不需要手动添加)同时自动放置预埋件参数和属性均为智能调用的，无需重新设置和计算，从而实现高效、规范、精准的创建三维模型。

2.3.2 自定义参数化智能构件

通过设置构件信息和钢筋信息参数化建模开发全套的装配式建筑智能构件，实现 PC 构件和现浇构件的参数化高效



自定义出图样式



构件编号	构件名称	类型	尺寸图1	尺寸图2	尺寸图3
1	外纵梁	200	6.000 x 1.000	25	C0E
121	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
221	外纵梁	200	4.000 x 1.000	25	C0E
231	外纵梁	200	5.000 x 1.000	25	C0E
241	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
251	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
261	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
271	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
281	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
291	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
301	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
311	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
321	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
331	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
341	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
351	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
361	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
371	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
381	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
391	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
401	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
411	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
421	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
431	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
441	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
451	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
461	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
471	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
481	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
491	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
501	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
511	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
521	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
531	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
541	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
551	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
561	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
571	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
581	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
591	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
601	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
611	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
621	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
631	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
641	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
651	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
661	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
671	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
681	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
691	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
701	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
711	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
721	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
731	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
741	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
751	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
761	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
771	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
781	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
791	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
801	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
811	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
821	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
831	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
841	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
851	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
861	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
871	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
881	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
891	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
901	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
911	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
921	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
931	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
941	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
951	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
961	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
971	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
981	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
991	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1001	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1011	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1021	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1031	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1041	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1051	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1061	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1071	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1081	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1091	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1101	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1111	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1121	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1131	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1141	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1151	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1161	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1171	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1181	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1191	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1201	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1211	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1221	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1231	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1241	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1251	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1261	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1271	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1281	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1291	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1301	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1311	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1321	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1331	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1341	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1351	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1361	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1371	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1381	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1391	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1401	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1411	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1421	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1431	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1441	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1451	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1461	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1471	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1481	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1491	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1501	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1511	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1521	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1531	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1541	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1551	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1561	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1571	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1581	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1591	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1601	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1611	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1621	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1631	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1641	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1651	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1661	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1671	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1681	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1691	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1701	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1711	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1721	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1731	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1741	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1751	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1761	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1771	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0E
1781	外纵梁	200	3.000 x 1.000	25	C0

2.3.4 一键出 bom 清单

Planbar 的列表发生器、报告、图例三项功能,只需一键点击,就能够分别以不同的格式为用户快速创建所需的物料清单,如:构件清单、单个构件物料清单、工厂钢筋加工下料单等。

2.3.5 应用效益分析

经过一年多的项目应用,坚持“自动生成为主、局部调整为辅、效率与质量均衡”的原则,使预制构件的设计效率得到极大提升。可以做到:简单构件出图内容 100% 自动生成;一般构件出图内容 85% 自动生成;复杂构件出图内容 75% 自动生成。出图效率也得到显著提高。

三、预制构件的智能化生产

美好装配建筑科技有限公司,引进德国叠合剪力墙技术,和艾巴韦沃乐特生产线及 RIB 信息化管理系统,打造世界上技术最先进,单产规模,产能最大,只能化程度最高的 PC 智造工厂。

美好装配自动化预制构件生产工厂,由叠合剪力墙及叠合楼板生产线两条,异型构件生产线 1 条,钢筋加工线 1 条,混凝土搅拌站 2 个构成。

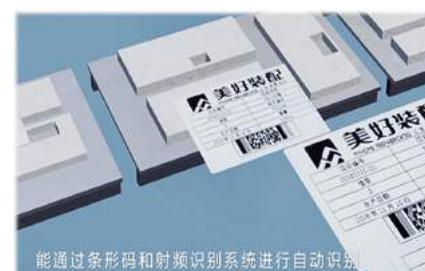
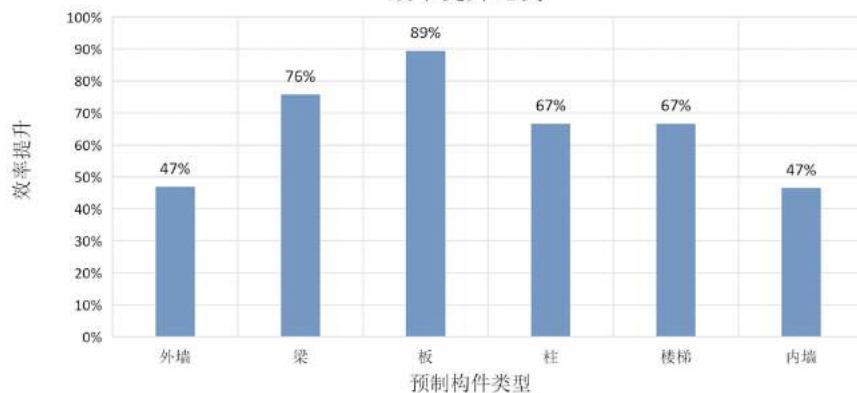
通过国际顶尖全自动化、智能化标准构件生产线,使构件的生产能做到高效便捷、质量可控、成本可控,大幅度减少了生产作业人员。

工厂的中央控制系统,通过 BIM 与艾巴韦 ebos 系统实现对接,对生产流程包括工艺规划、生产规划和流程分析提供全套解决方案。

通过中央控制系统可将预制构件自动布置,并准确分配到各个流转模台上,在构件上设置电子识别标签,可在后期进

综合设计效率极大提升

效率提升比例



一步加工时,能通过条形码和射频识别系统进行自动识别。起吊设备将固化好的混凝土固件提起并放入专用货架上,将其传送到堆场,即可通过条形码阅读器进行存储货架上构件的蓝本,实现成本最优存储,系统高效流转。

预制件拖车传输到堆场后,将由堆场管理软件对其进行管理,一旦计划员启动发货程序,该软件系统会产生提货清单,确定转运顺序,并将信息传送到移动用户终端上。同时该软件系统也将现场所需的额外材料记录并存储在管理数据中。

四、结语

利用 BIM 技术建立装配式户型库和装配式构件产品库,可以使预制装配式建筑(prefabricated concrete,PC)建筑户型标准化,构件规格化,减少了设计错误,提高了出图效率,尤其在预制构件的加工

和现场安装上大大提高了工作效率。利用 BIM 技术能有效提高装配式建筑的生产效率和工程质量,将生产过程各阶段参与人员和信息联系起来,真正实现以信息化促进产业化。

目前 BIM 模型研究还偏重于设计阶段的应用,围绕构件的制造、运输、装配过程实现预制建筑建造的全过程动态可视化管理,还有待进一步研究。

BIM与RFID技术在项目管理中的应用浅析

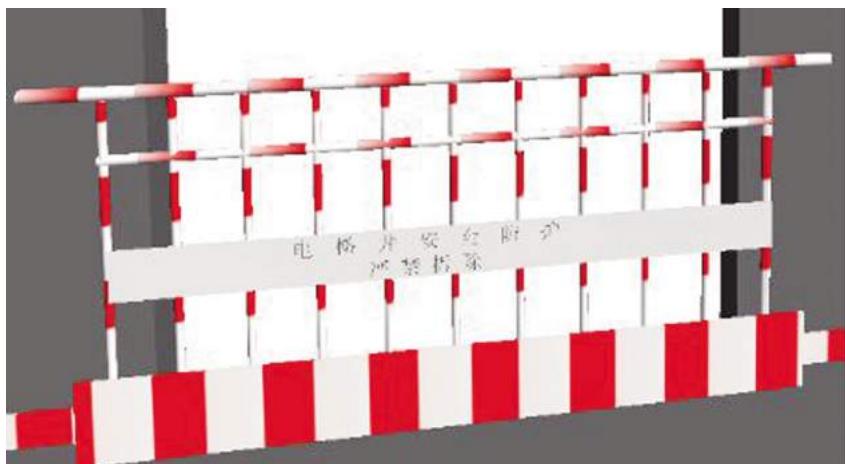
◎文 / 武汉朗玛峰建筑科技有限公司 中电光谷建筑设计院 郑开峰 陈佳媛 张焱 温健隆

摘要:本文描述了一种集射频识别(RFID)和建筑信息模型(BIM)应用于施工项目管理中,可用于建筑物的生命周期管理。结合BIM技术以及RFID技术在施工阶段,临时标签的位置计划用于安全管理,装配式构件吊装运输和管理以及移动轨迹的有效统计。

【关键词】安全,RFID,BIM,项目管理

1引言

建筑工地施工专业多,交叉作业严重,建筑工地处于动态,现场结构复杂、临时设施多,为了更好的监测更新施工现场的信息及项目进度,由于BIM技术的局限性,项目采用RFID技术与BIM技术相结合的方式运用于项目管理中,来推动项目更加有效的管理。



图一 BIM 模型中临边防护

2 BIM 技术运用于项目管理中

BIM的定义,百科找到的BIM翻译都是Building Information Modeling或建筑信息模型。BIM不是一种软件,可以有是多种软件形成的BIM工具来进行工作。BIM是一个系统,强调的是信息,而不是模型。我们通过数字化技术,在计算机中建立一座虚拟的建筑,一个建筑模型提

供了完整、多样、逻辑的建筑信息库。BIM贯穿在建筑整个生命周期中,使设计理念、建造信息、维护数据等大量信息保存于BIM系统中,在建筑整个生命周期中得以重复、便捷地使用。BIM技术的应用,是工程建设领域发展趋势,伴随着BIM技术的愈加成熟,相对于平面CAD设计,

BIM技术集成了各个专业信息数据作为模型的基础,建立起建筑模型,然后通过数字信息来反映出模拟建筑物中的真实信息。以BIM为名的,可根据可视化,协调性,模拟性,优化性和可出图性五大内容来检验BIM的真伪。

3 RFID 技术运用于项目管理中

RFID技术是一种无线电波通信技术,具有自动识别和数据采集功能,在目前的防伪、物流、公共安全管理等方面起着重要的作用,并有望成为未来防伪、物流、公共安全管理等方面领域的先锋。射频识别(RFID)是一种经济实惠的技术,

可用于建造生命周期管理的信息收集。从施工材料从工厂加工开始,结合二维码信息,跟踪原运输材料,预制构件等。

伴随着物联网技术和“互联网+”模式逐渐兴起,建筑工业化和装配式建筑重新成为了建筑业热点。而传统施工过程中,

信息交流仍通过纸质或者EXCEL表格的形式记录,信息交流不畅的问题仍没有得到妥善解决。项目针对所述问题,以BIM技术为基础,加入RFID技术,改善装配式建筑在运输和施工安装中的信息交流问题及项目施工人员的安全预防问题。

4 BIM+RFID 运用于项目管理中

项目将RFID芯片与BIM技术相结合,应用于装配式住宅项目中的PC构件流程跟踪记录,将工程信息、BIM数据存储于“服务器”,通过云平台将各端口数据

进行协同应用,自动记录每个流程步骤同步于BIM云平台,在BIM模型中动态展示。

4.1 识别危险空间及集成

空间识别对于安全和设施管理非常重要。在BIM模型中,空间将分为两大类;一个是施工期间的工作空间,另一个是基于建筑物的功能区域。这两个空间是相互

关联的,但将以不同的方式定义。在设计阶段,BIM模型中的空间可以根据软件工具中可用的功能或设计者的习惯以不同的方式创建。区域,房间,空间,使用各种工具或惯例进行不同的定义。关键是设计者应该牢记创建空间的规则,这些规则可以促进从设计模型中检索数据。除功能区外,施工期间的空间对安全管理也很重要。施工现场最重要的危险源:比如,临边洞口,管井等。主要类别包括防坠落,脚手架,密闭空间,电力安全工作区和重型机械安全工作区。为了自动识别与规避坠落相关风险,提取BIM模型中创建的开口的位置信息,例如,对于连接到护栏的标签,护栏的高度保存在RFID标签中,当有施工工人靠近,超出预警线位置,结合RFID芯片达到预警,给予施工人员提示效果。

4.2 人员安全管理

基于RFID芯片技术,将芯片附着在安全帽内,互联网+智能硬件为手段,通过硬件设备的数据自动采集和传输,实现数据自动收集、上传和语音安全提示,在移动和电脑端实时显示工人现场分布、考勤等信息,给项目管理者提供科学的现场管理和决策依据。对于安全管理,应审查施工安全规范,并提取具有空间方面的风险并在BIM模型中进行表示。现场施工工人进入施工现场安全帽不规范扣戴会安全帽会震动报警,提示佩戴者规范扣戴;可以监控他们的位置,一旦工人进入高风险的工作空间,就可以向工人发送警示信号。

4.3 装配式建筑应用

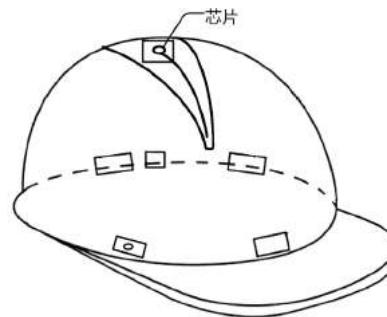
结合运用BIM和RFID标签,在装配式建筑的拆改、运输过程中也起到良好的管理作用。BIM技术运用于装配式施工中,装配式建筑的核心是集成性,BIM可以反应出施工图、钢筋、PC构件模具、钢筋碰撞检查、运

动碰撞检查、场景漫游、对施工进度模拟,BIM系统中保持了建筑物如梁、柱、楼板等重要信息,又可以将应用于RFID标签的内隔墙、厨卫设备、管线等有效综合,RFID标签和BIM数据库就可以准确地查找到对应房间中的构件位置。RFID技术运用于装配式施工中,PC构件拆分、PC构件加工、PC构件模具、PC构件质量验收、PC构件安装,结合RFID标签编码,方便在存储、运输、吊装、拆改、维护等过程进行管理。既保证了构件的单一性对应唯一的标签编码,保证信息数据无误。

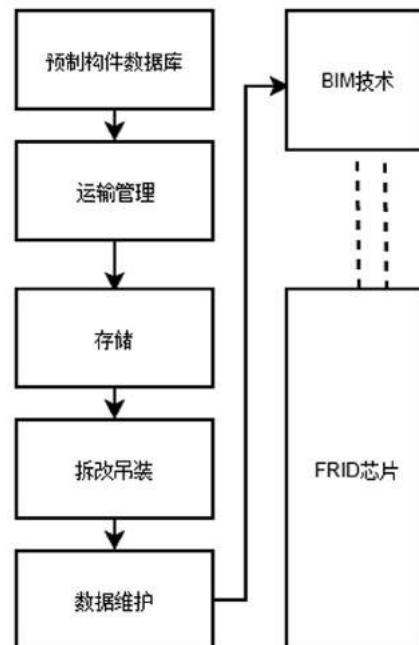
预制构件在储存和吊装过程中,由于被加以数据,RFID技术达到追踪和监控的效果。现场无线网络作为媒介,及时提供相关信息,同时RFID和BIM相结合,提供完整信息,加速信息传递,减少人员进入过程中的潜在错误,实现零误差。当需要拆除建筑物时,RFID标签和BIM数据库上的信息可用于确定某些组件是否可回收;这样可以降低材料的能耗,满足可持续发展的要求。

4.4 移动轨迹联动BIM

通过附着RFID芯片的安全帽加芯片来定位移动轨迹,在极端情况下,会触发警报,要求工人离开危险工作区。站在原地不动超过时限会预警;门禁自动感应等场景运用于进项目部大门直接自动识别;现场设置监控摄像头,可在移动设备上查看各监控点旋转的画面进行远程监控,移动路径与项目部一天的工作量有关,在移动设备上增加验收任务,验收在电子地图、多用户图纸上分配了NCE工作人员和工作点的位置,可以同时在其他用户的设备上查看,与模型联动可以通过统计一天施工量以及其他方面一些的能耗分析、效率分析等;移动轨迹统计与工人现场实际工作人数等结合,数据与ERP联动,可直接发放农民工工资。



图二 带有RFID芯片的安全帽



图三 装配式预制构件BIM和RFID技术的创新应用流程

5 总结及成果

目的是实现精益建设并降低存储和劳动力成本等。从RFID标签结合BIM技术用于整个建造施工过程。可以跟踪现场施工工人安全,也促进有效的施工管理。此外,已经在可行性,准确性和可靠性方面研究了RFID技术在建筑中的适用性。BIM技术与RFID技术的有效结合,应用到项目管理中,对项目工程的进度、成本、质量、安全有效管控,结合“物联网概念”,实现轨迹跟踪、定位、运输管理智能化。

BIM技术在武汉大东湖深隧工程中的应用

◎文 / 中建三局基础设施建设投资有限公司 陈伟 刘开扬 罗义生

摘要:大东湖深隧工程施工过程中,面临着竖井断面小、深度大、隧道直径小、距离长、工艺结构复杂、管理链条长等诸多技术、管理难点。充分利用BIM技术展开场地布置、方案模拟优化、协同平台管理等应用,有效化解工程施工面临的“小、深、长”诸多技术难题,提升项目管理水平和管理效率。本工程将BIM技术与项目深化设计、创新研究、日常管理相融合,其应用过程及方法,为今后类似工程提供借鉴和指导。

关键词:BIM技术;小空间;创新研究;场地布置;大东湖深隧工程

前言

BIM技术是工程建设领域的一次全新革命,正被广泛推广和应用于国内外各项工程建设,其强大的可视化、信息化功能,为工程项目提供着科学、智能、有效的技术服务。武汉大东湖深隧工程作为国内首条正式建设的污水传输深层隧道,具有技术创新多、难度大,安全风险高,社会关注度高,工期压力大等特点。采用BIM技术助力武汉大东湖深隧工程的深化设计、创新研究、日常管理,是BIM技术在施工领域应用的一次深度探索,其应用过程及方法,将为今后类似工程提供借鉴和指导。

1 工程概况

1.1 工程简介

武汉市大东湖核心区污水传输系统工程(简称“武汉大东湖深隧工程”),主要是将大东湖核心区的污水进行收集,预处理后传输至新建的北湖污水处理厂进行集中处理,服务面积达130km²。项目主要分为污水深隧系统及地表完善系统两大部分:

1)污水深隧系统:主隧工程包含9个超深竖井和9个盾构区间,全长17.5km。支隧工程包含2个超深竖井和2个顶管区间,全长1.7km。

2)地表完善系统:沙湖污水提升泵站及配套管网、二郎庙预处理站及配套管网、落步咀预处理站及配套管网、武东预处理站及配套管网。

1.2 工程难点及应用思路

本工程施工面临诸多技术和管理难点。

1)小断面超深竖井施工。

竖井断面小(最小15×11m)、深度大(最深51.5m)、支撑密集(最多达12道)。竖井布置、狭小空间施工,交叉影响大。

2)小直径长距离盾构及二衬施工。

隧道直径小(最小成型内径3.0m)、距离长(最长达3.6km)。物料运输效率低,施工组织难度大。

3)狭小竖井内复杂工艺结构施工

工艺结构高达48m,结构形式复杂,作业空间狭小,工期紧、难度大。

4)点状工程管理

工程各工区呈“点状”分布,管理链条长,信息沟通效率低。

针对工程空间“狭小”的问题,充分发挥BIM技术的三维可视化模拟功能,优化空间布置,减弱交叉影响;针对复杂技术方案进行模拟优化与攻关研发,深化施工组织,推动方案细节的正向设计;针对管理难题,通过BIM协同平台,提升信息协同能力,提高管理效率。

2 BIM模型建立

模型是BIM应用的基础,本工程涉及建模种类多、专业类型多,采用参数化族、自适应族、dynamo参数化建模等手段,大幅提高建模效率。



图1 部分结构模型

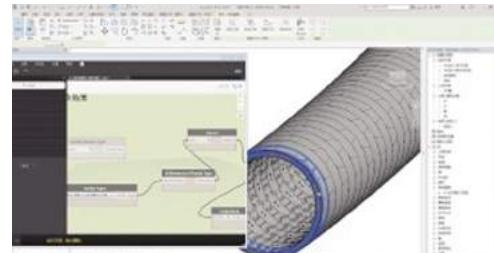
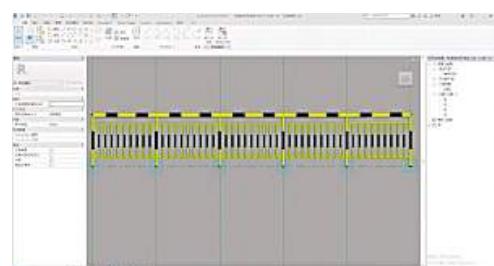


图2 自适应及参数化建模

3 小空间布置优化

本工程小空间场地布置体现在竖井施工场地、小断面竖井内部和小直径隧道内部三方面。

1) 竖井施工场地

进行竖井施工场地平面布置时,需综合考虑场地在各阶段的施工总体部署,使场地布置可重复利用率高,主要功能满足工程安全和工程进度要求,并满足协调、美观、经济的要求。

土方开挖施工阶段,保障开挖的顺畅是施工的关键点。针对场地狭小,大量机械设备交叉多、运转难度大的情况,模拟现场土方运转挖机、渣土车、钢筋运输车在高峰期的行走线路,同步考虑长臂挖机、抓斗等不同机械出土的站位,并以人物漫游的方式,及时发现动态机械设备与静态配套之间的碰撞点,为运输车辆及人员的行走线路做好规划,为设备的站位、渣土池的设置、钢筋加工场地、堆场的设置提供方案决策上的参考。



图3 3#竖井土方开挖阶段平面布置

盾构施工阶段,应优先考虑场地临水临电、排水设施、办公设施、渣土池等沿用土方开挖阶段布置,并在充分三维模拟的基础上,进行管片堆场、搅拌站、冷却塔等布置,减少不必要的功能区调整和多次搬运。



图4 3#竖井盾构阶段场平布置

2) 小断面竖井内部

小断面超深竖井施工,交叉作业频繁,安全风险高,施工工效低。做好竖井内

布置,对施工工效的提升、安全文明施工的管控均有着重要的促进作用。

井口布置应重点做好吊装区、人行区的分区及楼梯、电梯、通道的布置。采用BIM技术进行可视化模拟,将人行楼梯、施工电梯与通风管集中至一仓内,减小对吊装的影响,扩大了吊装区域,也减弱了人行区的安全风险;将双跑楼梯优化为单跑楼梯,将空间利用达到最大化、最优化。



图7 竖井布置断面图

竖井断面尺寸小,盾构始发须采用分体始发技术。始发过程中通过延长管路连接井上、井下台车及配套管路,管路数量多、布置复杂。竖井开挖阶段就需进行各类管线的洞口预留及布置。利用BIM技术对各阶段机电管线进行模拟布置,优化管路布置方案,做好挡土墙及环框梁上的洞口预留,使整个施工过程管线布置一次成型,井然有序。3#盾构双向始发井中管线布置如下所示。



图5 竖井井口布置

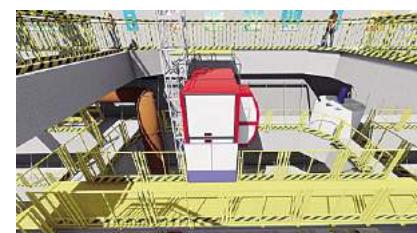


图6 竖井电梯布置

在竖井下部布置中,楼梯和防护布置是重点。对于层高不同的楼梯,采用自适应参数化标准楼梯进行布置,保证不同位置的可调整及其适应性。竖井内临边防护量大,临边围挡采用参数化族进行建模,通过模拟布置,确定围挡所需的最佳规格和数量,并保证各层临边布置的统一和美观。布置完成后,自动生成楼梯、临边防护、井底走道板等构件的工程量表,方便物资部门根据统计表进行采购。针对种类多或图纸复杂的楼梯、钢平台等构件,考虑输出三维图纸联系厂家进行定制生产,实现施工过程精益建造。

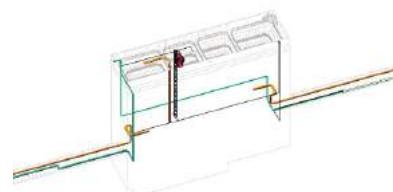


图8 3#竖井管线布置

3) 小直径隧道内部

本工程盾构隧道直径小,大部分构件均需进行定制生产。施工前,1:1模拟隧道内的管线、人行通道、风管、电瓶车轨道等布置,并模拟施工人员、盾构施工电瓶车在隧道内的通行,清晰地展现隧道布置的协调性,便于对构件的尺寸进行调整和构件的定制加工。



图9 盾构隧道断面布置

4 施工方案优化及攻关

本工程作为国内首条,技术创新多、难度大,采用BIM技术助力施工技术方案的优化及攻关研究,效果显著。

1)密集复杂环框梁钢筋优化

竖井内环框梁箍筋密集,主筋数量多,且一侧作业空间被占据,钢筋安装难度大。

通过对箍筋、主筋和吊筋的下料形式进行建模,分组导入三维可视化模拟软件,根据不同的安装方法进行三维模拟和细节对比,优化了原设计钢筋下料形式及安装方法,有效节约环框梁施工工期和人工投入。

2)盾构隧道内二衬方案攻关

本工程二衬施工面临诸多技术空白,无成熟经验参考,项目启动盾构洞通后二衬施工方案技术攻关。

盾构施工完成后,从两边向中间进行下部仰拱和上部拱墙流水施工。通过BIM技术模拟施工方案和施工组织,直观展示方案的可行性和可操作性,助力二衬施工特制机械的设计与优化,有效提升了二衬攻关研究的效率和质量。

二衬钢筋的长距离运输及洞内摆放是一大难点,通过模拟电瓶车及特制轮胎式起重机配合进行钢筋水平运输,验证方案的可操作性,为钢筋施工的组织提供参考,否决原人工配合搬运方案。

二衬仰拱模板设计和转运是一大难点,仰拱模板采用定型钢模,模板转运采用两台定制小门吊及一台平板车配合进行,模板上自带转运小门吊使用的轨道,其支撑采用两侧钢管支撑。通过方案模拟,优化了仰拱模板的形式,使其集成度更高,优化了其组织方式,助力小门吊及平板车的正向设计。

二衬拱墙模板台车设计是一大难点,通过BIM三维软件进行可穿行式拱墙台车的正向设计,模拟支脱模状态下和内部穿行电瓶车状态,出具台车加工图纸和构件清单,方便台车设计的深化及加工。

3)狭小竖井内工艺结构装配式研究

本工程部分竖井内设计有入流、汇流及通风检修等工艺结构,工艺结构高达48m,结构复杂,施工空间异常狭小,施工难度大、工期紧。

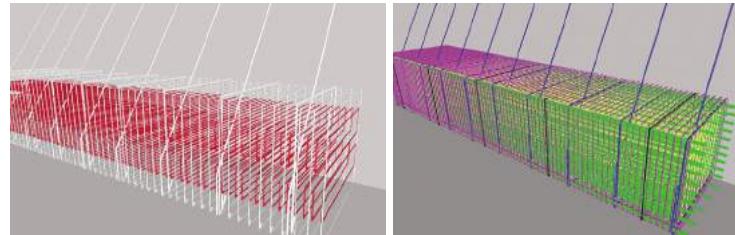


图 10 环框梁钢筋优化模拟



图 11 钢筋运输方案模拟



图 12 钢筋洞内摆放模拟



图 13 仰拱模板支设模拟



图 14 仰拱模板倒运方案模拟



图 15 拱墙台车设计三维图



图 16 拱墙台车支模状态模拟

通过对复杂工艺结构进行 BIM 建模,充分理解设计意图,发现施工关键点。将工艺结构与基坑支护结构进行链接及碰撞检查,发现 1# 竖井工艺结构与支护结构上存在的碰撞冲突,及时通过设计变更进行了规避。

针对现浇和装配式施工方案进行研究,重点攻关装配式方案,采用 BIM 技术进行装配式构件拆分,以双皮墙构件作为主要构件,模拟装配式施工过程,优化方案和拆分设计,所有构件均通过软件直接生成施工图纸和预埋大样图,有效助力装配式研究过程。

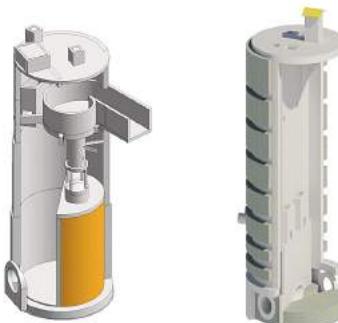


图 17 竖井工艺结构模型

5 BIM 协同平台应用

针对“点状工程”难题,项目基于 BIM5D 平台展开日常管理,以 BIM 平台为载体,以电脑端、移动端、二维码技术等为工具,推动各责任领导、各部门、各相关方之间的协同联动,实现技术交底可视化、进度反馈及时化、安全质量闭合化、生产信息集成化、资料管理系統化,全面提升信息的分析、协同能力。

发挥平台的信息分类归集与分析能力,将现场照片、生产信息上传至平台,作

为电子版施工日志,便于统计查阅和分析。并可通过平台进行周例会汇报,节省 PPT 制作时间,提升会议效果。

发挥平台的信息协同处理能力进行进度管理,计划管理部通过平台进行月、周进度计划下达,工区长通过手机端进行进度、资源反馈,及时开展进度纠偏。

发挥平台的信息协同处理能力进行项目安全质量管理,安全、质量员将现场发现的问题通过手机端录入平台,通过模

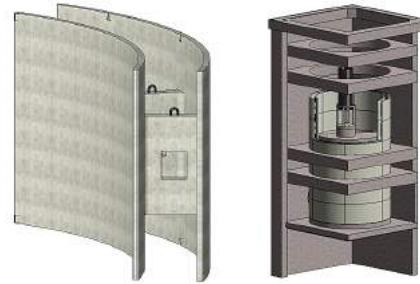


图 18 装配式施工拆分设计

型选择对应位置、责任人等信息,下达整改要求,责任人按要求及时整改回复,提交凭证至发起人完成闭合,提高了问题的闭合率,实现过程流痕,并有力地促进了问题的分类统计分析。



图 19 生产信息归集分析



图 20 生产计划下达

重庆来福士广场空中连廊项目——BIM指导施工

◎文 / 中建深圳装饰有限公司 李林 刘倩

摘要:随着建筑业的发展和国家对建筑行业的要求,BIM一词常出现在我们的周围。BIM软件的运用、BIM技术工程的也蓬勃而起。我们以实际工程为案例,从BIM运用的几大特点来概述BIM技术是如何解决设计深化、发现结构碰撞、模拟并辅助施工的。

关键词:BIM、Rhino(犀牛)、三维可视性、碰撞检查、模拟施工

项目概况

重庆来福士广场位于朝天门广场与解放碑之间,直面长江与嘉陵江交汇口。本项目由五层商业裙楼和八栋塔楼组成,建筑整体规划为帆船造型。在塔顶位置(200多米的高空),通过一座水晶廊桥将四座主塔楼串连起来。在江面上劈风斩浪,气势宏伟(如图1)。我司主要负责此廊桥的幕墙设计和施工。其属于比较复杂的异型幕墙,且安装高度极具挑战,加大了施工难度。因此我司采用BIM技术,运用犀牛(Rhino)平台,协调配合幕墙专业展开各项工作。



(图1)

1. 三维可视性

首先在项目初期设计,我们根据现有土建图纸或者模型,从幕墙表外皮、幕墙龙骨、大钢梁结构、主体平台、建立局部或整体的概况模型。在这个阶段上进行方案研讨,细化设计。各种幕墙系统常常会经过设计、汇报、评审、推敲、再设计、再汇报……反复修改,直到方案设计满足各方需求,确定最终方案。这也就是BIM技术的一大特点:三维可视性。方便各个专业、各个层面的人员进行方案研讨,辅助设计、择优选优。(如图3)在本项目中,因离地作业高度高、钢结构和幕墙拼装空间狭窄且拼装角

度变化多样,导致工人施工难度加大。还要考虑幕墙密封性、运输、维修更换、工期进度……等因素而遇到诸多问题。我们最终由框架式幕墙改为单元式幕墙,将所有板块在工厂里生产好,在现场进行板块拼装,再进行整体吊装,诸多问题迎刃而解。值得一提的是解决了早期框架式幕墙方案,完全由工人在高空现场逐一拼接的难度。波浪起伏的幕墙结构造型复杂,空间关系难以用二维图纸展现,因此利用犀牛展现我们的图纸成果,从而方便、及时的与各家顾问及业主进行方案汇报及研讨。



(图2)



(图3)

2、模型碰撞检查

幕墙方案已经确定，进入深化设计阶段。幕墙系统的各个零部件、预埋件、转接件、钢牛腿、加固杆件等都要考虑周详，并一一在犀牛模型上布置，幕墙模型也越来越丰富。且施工现场主结构的不断施工，结构和形态也在发生变化，需要将现有的幕墙模型与现场施工结构进行核对，以防结构打架(比方说混凝土结构、或者主钢梁结构)。在以往是要通过测量专员现场反尺，来得到结果，并把尺寸还原到图纸和模型，再进行核查。现在可以利用各个专业的BIM模型来叠加，进行验证，俗称碰撞检查。

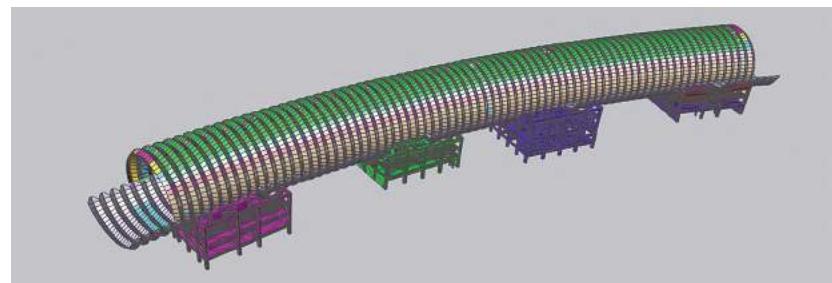
按照现场工地的施工坐标作为统一定位，在Rhino软件中将我们的幕墙模型与钢构专业的主体钢构模型进行导入并整合(如图4)。根据幕墙V型钢BIM模型与建筑主体钢结构BIM模型进行碰撞检查分析，检测出幕墙碰撞问题7处。(如图5-7)

再根据碰撞数据处理幕墙模块，上报业主、设计单位、顾问公司，讨论后之，我司针对局部碰撞的区域进行方案调整(如图8)，避开碰撞的地方(如图9)。根据碰撞数据以最优方式对方案和模型进行及时调整和更新，将碰撞容许误差控制在限定的范围内。在满足所有碰撞检测条件后，输出外部碰撞数据，向相关专业或BIM模型总协调方提交检测报告。

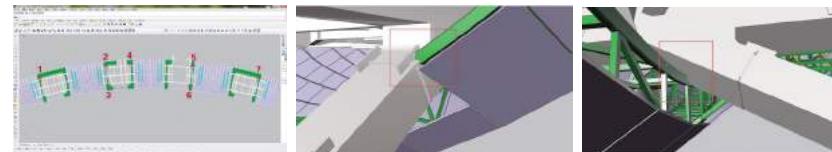
3、模拟施工

施工进展的能否顺利实施，关键在于是否拥有有效的施工技术方案。施工方案的编制以BIM模型为媒介，将主要参与者串联一起。如：项目经理、项目总工程师、项目人员、设计人员……在统一的BIM平台上商讨方案。基于现有的BIM犀牛模型与施工现场保持一致，在模型上搭设施工平台、或者进行幕墙安装、材料运输、设置堆场……等操作来模拟施工。通过反复模拟和分析，能有效的验证施工可行性，并达成施工策略与行动的一致性。可降低返工成本和管理成本，降低风险，增强管理对施工过程的控制。

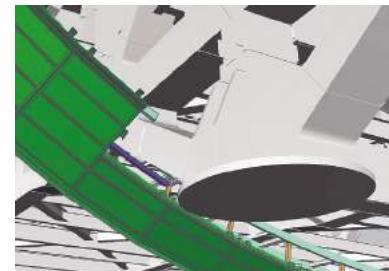
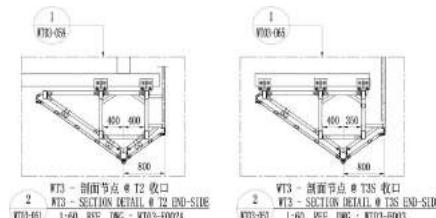
在本工程中，(如图10)空中连廊跨越与四栋塔楼的屋面，长度约300米、宽度



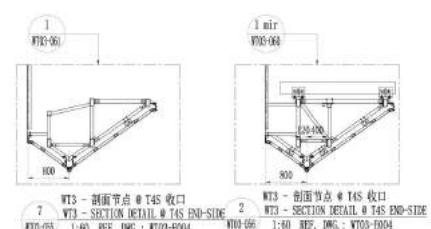
(图4)



(如图5-7)



(图9)



(图8)



(图10)



(图 11)



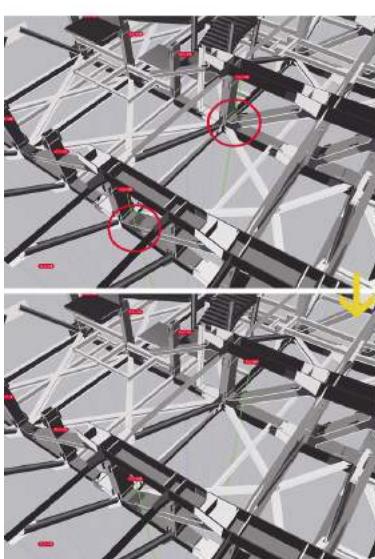
(图 12)



(图 13)

	A 夹具编号	B X坐标	C Y坐标	D Z坐标
1	吊点-1	-131890.5462	414752.5547	202448
2	吊点-2	-133102.742	418564.4546	202448
3	吊点-3	-136109.8966	428020.8255	202448
4	吊点-4	-138753.3925	436333.6264	202448
5	吊点-5	-139965.5882	440145.5264	202448
6	吊点-6	-128733.76	415743.2255	202448
7	吊点-7	-129916.9423	419564.2305	202448
8	吊点-8	-132852.1218	429043.1888	202448
9	吊点-9	-135432.3466	437375.8456	202448
10	吊点-10	-136615.5289	441196.8507	202448
11	吊点-11	-125569.5339	416709.8695	202448
12	吊点-12	-126723.6343	420539.7588	202448
13	吊点-13	-129586.6691	430040.7567	202448
14	吊点-14	-132103.4737	438392.7878	202448
15	吊点-15	-133257.5742	442222.6771	202448
16	吊点-16	-122398.0506	417652.4309	202448
17	吊点-17	-123523.0026	421490.9831	202448
18	吊点-18	-126313.7271	431013.4715	202448
19	吊点-19	-128766.9661	439384.3942	202448
20	吊点-20	-129891.9181	443222.9464	202448
21	吊点-21	-119219.4935	418570.8551	202448
22	吊点-22	-120315.232	422417.8484	202448
23	吊点-23	-123033.485	431961.277	202448
24	吊点-24	-125423.0166	440350.6076	202448

(图 16)



(图 15)



(图 17)

30米、距离裙楼190米。楼层高、构件体态庞大、板块重量重……等一些条件也给现场施工提出了很大难度。下面以WT03铝板系统为例来讲述模拟施工对施工方案的指导。

按照现场考察，在塔楼之间的裙楼房顶上搭建施工钢平台，在钢平台上实施组装。利用胎架来对WT03系统（铝板幕墙）进行龙骨和铝板的拼装，过程中需要测量打点保证安装的准确性。（如图11）

因为要通过起吊设备将WT03幕墙板块运送到塔顶连廊位置，所以要在地面上，为已经拼组好的铝板系统设置吊点钢件。（如图12）

在顶部空中连廊主体钢构也设置吊点，对应地面铝板系统所设置吊点钢件。（如图13）

由于垂直运送距离远，途中会受到风的变化影响，所以在楼层中设置防风绳来进行摇摆控制。

注：在顶部钢构设置吊点方案时，钢丝绳需要从钢构顶部贯穿整个倒梯形钢构而到达底部钢平台，并进行起吊。为保证吊装过程中不会被底部钢构影响而引起碰撞，对准确性要求非常高。我们通过模拟施工和检查碰撞，在模型上将所有吊点分布在钢结构上（如图14），如果发生吊点、或吊绳与主体结构体发生碰撞，我们就可以通过偏移位点来避免其发生（如图15）

经过周密调整所得到施工吊点位置，可通过提取点位坐标得到数据具体参数，可方便测量放线专员实施现场测量打点，给予精确施工。（如图16）

最后按照施工阶段进行区域吊装（如图17），完成所需要的安装部位。

结语

通过BIM技术在本工程的运用，了解到BIM技术可以在设计阶段推敲研讨方案。在施工阶段的模拟施工、检查碰撞发现问题。运用三维模型的对施工重点、难点区域进行预演。有效减少施工返工，对施工进度、成本管控、物资状况、等进行全面分析，实现精细化施工。让我们着力研究BIM技术以及运用技巧，为明日的参数化建设扬帆起航。

深圳市前海控股大厦装修工程BIM应用研究

◎文 / 郑开峰 涂德航 林浩 胡承焰 彭伟健 陈俊程

摘要:利用BIM精装修模型,结合现场施工进度、工艺、设备等,模拟工艺样板段施工过程,通过动画形式直观展示工艺样板段的施工方法。具体实施方法为,BIM团队与工程施工团队沟通,明确工艺样板段的施工计划、施工设备、施工工艺方法等,通过Navisworks软件的施工模拟功能,在电脑里虚拟工艺样板段的整个施工过程,产生施工模拟动画,直观展示整个施工过程。

【关键词】装修工程;装饰BIM;设计施工

1 工程概况

1.1 项目介绍

该工程位于深圳市南山区前海合作区二单元五街坊,总建筑面积140364m²,由地下室及上部编号为1栋和2栋的两栋塔楼组成(塔楼二层之间设有开敞连廊相连接)。一,地下室:共3层,地下三、二层为汽车库和设备用房、地下一层为汽车库、消防水泵房和柴油发电机房、配电房等设备房、商业(面积16272m²),地面与地下一层设有夹层,功能为非机动车库、办公电梯厅和电缆夹层;二、1栋:地上32层,建筑高度146.5m,一层为大堂、商业和架空绿化,二至三层为商业和大堂上空,四至三十二层除十一、二十二层为避难及设备层外,其余为办公用房,其中十三、二十七、二十九和三十一层设有两层通高的多功能厅,建筑属

超高层公共建筑;三、2栋:地上22层,建筑高度99.6m,一层为大堂、商业、架空绿化和消防控制室,二层为商业和大堂上空,三层为商业,四至二十二层为办公用房,其中十七、十九、二十层设有两层通高的多功能厅,建筑属一类高层公共建筑。

其中地下室根据规划要点中对地下空间开发的要求,I区(03-05地块)与II区(06-08地块)进行一体化设计形成一个整体地下室,共地下三层,埋深为16.1米,抗渗等级为P10,建筑耐火等级为一级,防水等级为一级。1栋、2栋塔楼均为一类高层公共建筑,耐火等级均为一级。

此次前海控股大厦公共区域精装修(I区I标段)施工图设计,总建筑面积约61246m²,室内精装修施工图设计面积约24637m²(其中办公区域约为11985m²,

公共区域约为12652m²),室内简装施工图设计面积约10349m²(不含施工)。

1.2 工程特点与难点

本项目的主要特点:设计与施工一体化,精装修专业与其他专业间协调频繁。

本项目主要难点:

设计阶段:1.与设计团队的协调。设计阶段的BIM建模时间紧任务重,且可能需要频繁与设计团队的图纸进度保持一致。同时发现的设计问题,要协调好与设计进行修改调整的方案。2.总包BIM提交的时效性。精装BIM要结合土建机电BIM模型,进行设计检查,及时发现问题,精装BIM的进度受总包BIM的影响。

施工阶段:现场是否按BIM图纸施工。如果施工没有按照BIM成果进行施工,精装BIM制作的成果就失去意义。

2 BIM组织与应用环境

2.1 BIM应用目标及方向

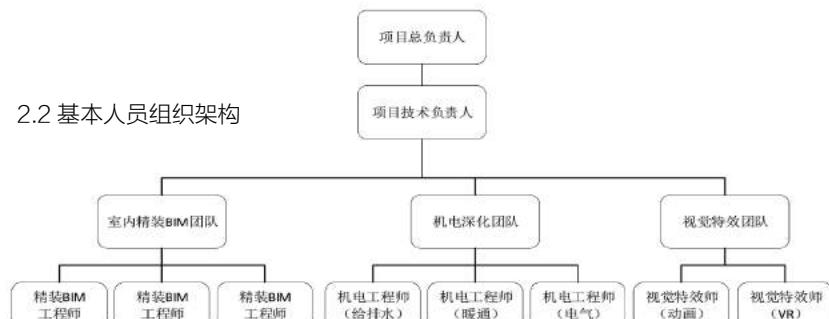
(1)通过BIM模型对全专业设计图纸进行深度检查,排除一切可能的设计图纸问题,保障现场施工的顺利进行,尽可能减少因图纸问题影响现场施工的风险;

(2)借助BIM可视化、数据分析的能力,帮助业主进行科学决策;

(3)通过BIM技术进行深化设计,优化设计成果,出具指导现场施工的精细化图纸,保障现场施工的准确性,提高项目品质;

(4)现场实施过程,及时保证变更和现场数据的录入,保证BIM模型与现场一致;并利用BIM数据指导现场施工的顺利进行,提供相关的技术支持,更好地发挥BIM数据的价值。

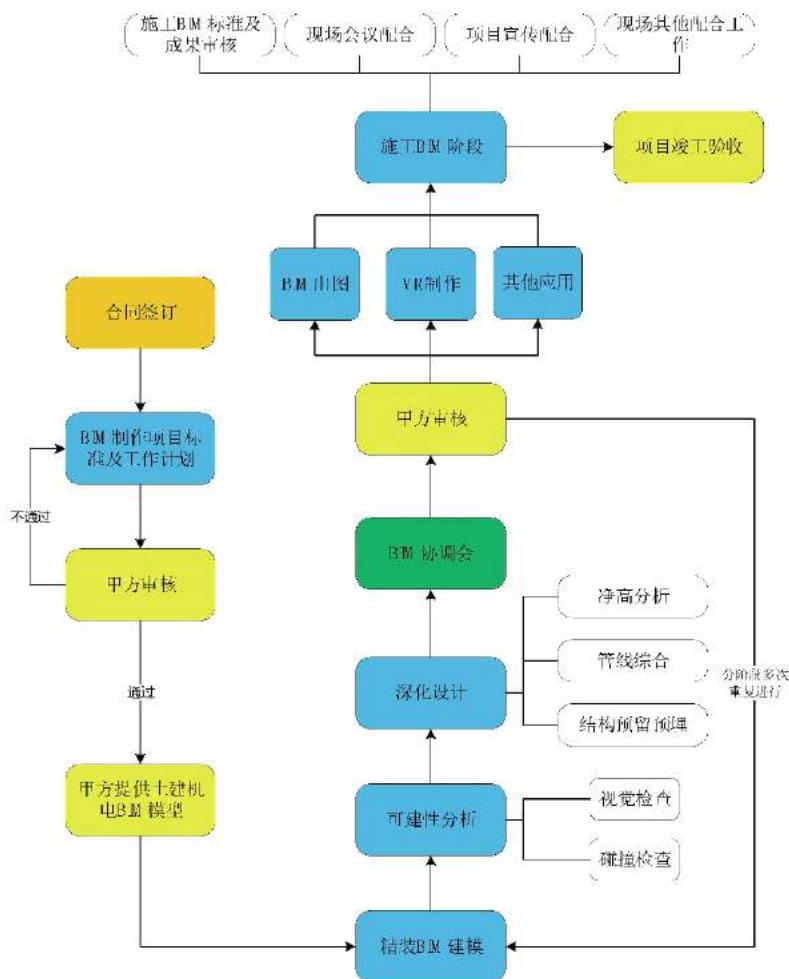
2.2 基本人员组织架构



2.3 岗位职责

序列	岗位	职责描述
1	项目总负责人	负责整个项目BIM实施相关的统筹和安排。负责组织安排BIM团队成员的工作、管控项目实施进度、实施质量,负责成果提交以及各方意见的收集和协调等工作。
2	项目技术负责人	负责整个项目BIM技术的把控,负责制定BIM项目标准,审核BIM工作进度、质量,协助项目各参与方解决专业性技术问题;
3	室内精装BIM工程师	负责室内精装BIM模型的建置,检查精装图纸问题、分析净高报告、各专业冲突等,负责精装与土建机电的协调工作等;
4	机电工程师	负责机电专业BIM模型的建置,进行碰撞检查、管线综合深化设计,出具综合留洞图、机电管综图等;
5	视觉特效师	视觉特效的具体制作人员;

2.4 总体工作流程

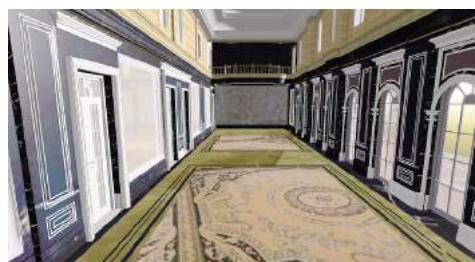


3.BIM 应用

3.1 设计阶段 BIM 主要应用成果

3.1.1 精装 BIM 模型

使用 Autodesk Revit 2016 软件, 根据精装深化图纸, 基于总包土建机电 BIM 模型, 建置室内精装 BIM 模型。

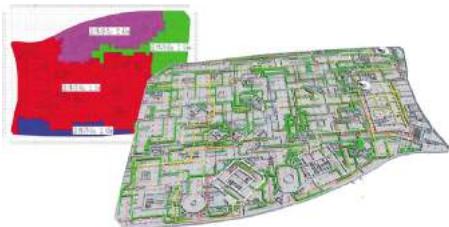


3.1.2 设计问题报告模板

项目名称	前海控股大厦 1 区 1 标段		问题记录表	
	问题描述	记录日期	问题编号	严重程度
记录人：姓名、版本	深化平面图及细部图-4#楼天花吊顶图（标深图）	2019/6/11	004	A
问题描述及修改意见	吊顶图中，红色位置处有如下两个问题。 1、吊顶内风管直径偏大，导致风管无法正常安装。 2、吊顶风管尺寸可调风管体过长，标准的风管宽度为150，风管模型风口宽度为300。	收图日期 2019/5/22 楼层标高 4F (16.03)	轴号定位 1~7, 1~9 链接 1~6, 1~8 链接	专业、类别 综合
风管在电梯厅走道的两侧上方				

3.1.3 净高分析

根据各专业综合 BIM 模型, 对建筑整体空间进行净高分析, 出具净高分析图, 并对不满足甲方要求的净高区域进行重点分析报告, 出具净高优化建议。

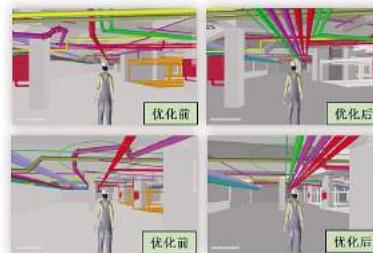


3.1.4 管线综合深化设计

设计阶段管线综合目标:

- 1) 净高控制
- 2) 管线零碰撞
- 3) 管线布置整齐美观, 观感好
- 4) 与建筑、结构专业预留洞口、预埋构件的准确定位

为实现以上目标,BIM 管线综合过程中与设计各专业积极配合协调, 以最优的方案调整设计, 例如为实现净高目标, 可能需要结构调整设计或者机电调整路由或者管道尺寸等措施, 遇到问题及时探讨, 快速决策。



3.1.5 BIM 管线综合应用技术详述

3.2 BIM+VR 制作

3.2.1 基本流程

3.2.2 制作效果参考

3.2.3 VR 硬件要求

PC 硬件配置标准为:

CPU:intel i7 or i9, 主频 3.5GHz 以上; 内存:16Gb 及以上; 显卡:Nvidia GTX 1660 以上; 存储:250G 以上固态 +500G 以上机械硬盘; VR 眼镜为 HTC vive pro 2.0 专业版套餐;

3.2.4 精装修 BIM 工艺样板模拟

利用 BIM 精装修模型, 结合现场施工进度、工艺、设备等, 模拟工艺样板段施工过程, 通过动画形式直观展示工艺样板段的施工方法。具体实施方法为, BIM 团队与工程

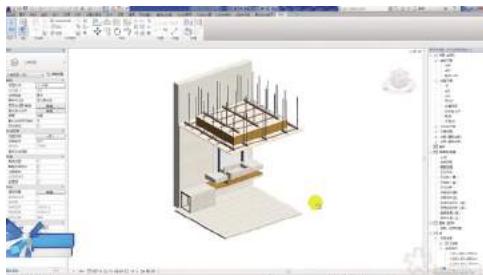
施工团队沟通,明确工艺样板段的施工计划、施工设备、施工工艺方法等,通过Navisworks软件的施工模拟功能,在电脑里虚拟工艺样板段的整个施工过程,产生施工模拟动画,直观展示整个施工过程。该动画即可用于汇报展示,也可用于现场施工技术交底。

3.2.4 竣工模型

BIM竣工模型必须与建筑物交付时保持高度一致。精装修BIM竣工模型将包含精装修涉及的所有构件,构件的尺寸、位置、材料、个别特殊构件的保养维护说明、构件的厂家信息等数据信息都将保存在BIM模型中。BIM竣工模型后续可以在运维阶段与运维系统对接,实现建筑物的智慧运维。

3.2.5 精装修BIM主要应用内容及交付物

序列	BIM应用	详细描述	交付物
1	BIM精装修建模	配合精装修深化设计团队,将深化设计dwg图纸信息,利用Autodesk Revit软件建置精装修BIM模型	BIM模型数据,rvt及nwd格式
2	设计检查	通过BIM建模(虚拟建造过程)过程、建模后的漫游浏览以及各专业碰撞检查等手段,找出设计的问题	设计问题报告,doc或pdf格式
3	二次机电深化	利用BIM模型,对机电管线进行二次深化,以实现满足精装修净高要求、末端位置精准定位等,并出具深化设计图纸	机电深化模型,rvt及nwd格式 机电深化图纸,dwg格式
4	工艺样板模拟	利用BIM精装修模型,结合现场施工进度、工艺、设备等,模拟工艺样板段施工过程,通过动画形式直观展示工艺样板段的施工方法	模拟动画,MP4格式
5	可视化应用	将BIM模型导入可视化制作软件,例如lumion、3dsmax等软件中,制作精美的视觉动画,生动展示项目设计效果	动画视频,MP4格式
6	竣工模型	BIM竣工模型必须与建筑物交付时保持高度一致。精装修BIM竣工模型将包含精装修涉及的所有构件,构件的尺寸、位置、材料、个别特殊构件的保养维护说明、构件的厂家信息等数据信息都将保存在BIM模型中。	BIM模型数据,rvt及nwd格式



4 项目应用效果

前海地区位于深圳南山半岛西部,是“珠三角湾区”穗—深—港发展主轴的重要节点,BIM技术的成功应用为本项目的精装修工程的顺利施工提供了有力的保障,实现既定目标的同时,兑现了对客户保质保量完成精品工程的承诺。该项目在实施过程利用BIM技术,在设计阶段对于难点的对策有两点:1.BIM团队每发现一个问题,即时通知设计师,并保持对每个问题的状态跟进,保证每个问题都要及时予以处理。2.业主要求总包BIM严格按

照计划提交BIM成果,并留够充足检查的时间,移交精装BIM时以书面签字的形式,确保模型的准确性。施工阶段的对策有:业主BIM顾问定时检查现场施工成果,通过图纸、模型结合的方式,逐一对照现场进行成果验收。

5 总结

通过BIM技术可以将传统CAD图纸中的墙、面、地面、吊顶、隔断等摆脱专业的符号,以3D真实构件的形式展现出来,让项目参与各方能够轻松读懂设计理念,改善沟通环境,提高信息准确应用与

表达,便于各方之间的信息传递与交流,提高工作效率,达成协同沟通。在传统精装过程中,因为2D图纸的表现力有限以及个人能力和经验的限制,建筑构件之间,专业之间的冲突非常繁多的而且又不易被察觉的,经常是在项目后期才能够被发现,然后花费大量的人力与物力进行修改,造成返工、成本浪费与延误工期。现在可以通过BIM软件对所建立的模型进行碰撞检查,导出报表之后可以清楚的看到,构件与构件之间,结构与结构之间,构件与结构之间的冲突点,方便项目各方更具冲突报告进行工作的调整、修改以及制定,大大提高了工作效率与正确率。

新形势下BIM技术应用的思考

◎文 / 武汉市汉阳市政建设集团有限公司 吴元亮

伴随着BIM建造技术的政策大力推动,越来越多高难度项目建设的需求,BIM技术在建筑企业的应用越来越广泛。以武汉市为例,近三年武汉市建筑业协会每年都会举办BIM视频大赛,旨在推动BIM技术在工程设计和施工中的应用,有效提高项目精益建造水平。仅2018年视频大赛就共收到59家企业的62部参赛作品,到了2019年,视频大赛共收到80多家企业的75部参赛作品,可见在BIM技术的应用浪潮之下,越来越多的建筑企业开始学BIM、用BIM。

虽然现阶段的BIM技术得到了有效发展,但是就目前来看我国BIM应用仍旧处于起步阶段。根据前瞻产业研究院《2018-2023年中国建筑信息模型(BIM)市场前瞻和投资战略规划分析报告》显示,目前我国建筑信息应用项目比率不足40%,且主要应用于建筑面积大于2万平方米的建筑和政府投资项目,而且BIM的应用主要集中在大型建筑企业,或者国企。早在2010年左右,国内建筑行业内就掀起了一阵BIM技术应用的浪潮,至今有差不多10年的发展历程。这10年之中在一些列的国家政策的鼓励和号召之下,大量的企业都在尝试BIM技术的应用,但是真正能够将BIM技术落地应用的施工企业并不多,主要集中在大型集团企业。很大一部分施工企业可能只是跟风,亦或者是没有找到一条能够适应企业发展的道路,在经历了1、2次尝试之后失去了信心与动力,后续应用的项目可能只是为了应用而应用。根据我国《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》,到2020年以国有资金投资为主的大中型建筑、申报绿色建筑的公共建筑和绿色生态示范小区中在勘察设计、施工、运营维护中,集成应用BIM技术的项目比率将达到90%。就目前来看,这一比例还远远无法实现,但是笔者更担心的是在一些列强制政策下,许多企业为了申报上述奖项,仅仅只是穿上了BIM技术的外衣,如果此类风气盛行,将会极大的阻碍BIM技术的发展应用。

笔者将以黄陵污水处理厂二期扩建工程BIM技术应用为例,分析当下很多施工企业可能会出现的应用问题,提出一些个人认为企业BIM技术应该如何落地应用的建议。

黄陵污水处理厂二期扩建工程BIM应用情况表(右图)

目前黄陵污水处理厂二期扩建工程处在土建结构施工阶段,机电安装现阶段只涉及到预埋及基础性工作,从整个项目的BIM应用效果来看,有进步但也有很多很多的不足,下面以表格的形式罗列在黄陵污水处理厂二期扩建工程BIM应用过程中出现的问题,以及笔者的一些思考已建议:

项目特点	该工程为一个传统的污水处理厂扩建项目,主体结构施工相对简单,主要施工单体包括进水配水井、细格栅及旋流沉砂池、BOP生化池、高效沉淀池、深度过滤池、臭氧接触池等新建工程。除BOP生化池、高效沉淀池单体相对复杂之外,其他单体相对结构简单。
应用背景	受北湖污水处理厂BIM技术应用的影响,项目业主要求施工单位应用BIM技术。另外黄陵污水处理厂一期扩建工程为我公司近来第一个污水处理厂项目,集团公司要求项目开展BIM试点应用。
应用模式	在充分研究自身BIM技术应用水平及人才储备的情况下,决定聘请第三方BIM咨询公司进行合作的方式。
前期准备	硬件:配置2台高性能电脑; 软件:Revit、Navisworks、Lumion、Fuzer、广联达BIM5D。 人员设置:BTM主管1人,下设土建、机电、及平台应用各1人。
	<p>三维场布:项目策划阶段,借助BIM建模,充分考虑现场地形、施工顺序及施工特点等因素,对现场生活区、工作区、门楼、施工便道、钢筋加工区、设备加工区、木工加工区、材料堆放区等进行合理的规划。</p> <p>三维建模:土建模型内容主要包括污水处理厂BOP生化池、臭氧接触池、高效沉淀池、进水配水井,深度过滤池,细格栅及旋流沉砂池6个单体。机电模型为各单体间连接管道、污水处理厂类设备及厂区地下排水管道。</p>
BIM应用点	<p>碰撞检测:本工程图纸会审过程中,采用二维纸质图纸,与二维模型对照的方法,发现设计缺失、错误共计二十余处。同时利用NavisWorksManage软件平台的碰撞检测功能,对不同专业图纸之间的碰撞检查,发现工艺图、结构图及机电安装图纸之间碰撞问题三十余处。</p>
	<p>预埋件图:项目涉及的预埋件、预埋套管、预留洞口较多,而结构本身对防水沉降要求极高,坚决杜绝二次开孔。预埋件、预埋套管、预留洞口位置、规格、数量的正确安装以及检查,避免错位和遗漏是污水处理厂土建结构施工质量极为重要的一环。结合二维图纸的平面定位与二维图纸的直观性,出具了可视化的预埋件、预埋套管、预留洞口图纸,电子模型与纸质图纸相互配合,方便现场作业人员准备定位安装与检查。</p>
	<p>动画交底:针对污水处理厂各个单体施工过程,浇筑工序,制作视频交底动画,实现三维可视化交底,形象生动。</p> <p>平台应用:以模型为载体,利用广联达BIM5D平台,关联施工过程中的进度、成本、质量、安全等信息,实现精细化管理,提质增效。</p>
其他应用	720°全景图、智能安全帽、视频监控平台等

问题	现状分析	思考与建议
观念问题	<p>该项目的 BIM 应用是由业主方提出,要去对标北湖污水处理厂项目,另外该项目部是近年来公司承建的首个污水处理厂项目,公司层面要求应用 BIM。业主和公司层面能够自主要求应用 BIM 技术,是值得肯定的。但是某些应用要求定的目标太高,现阶段的人才储备、技术水平、管理水平不足以达到要求,导致项目前期热情很高,后期避而不谈的现象。应该 BIM 的应用观念可能是绝大部分企业会面对的问题,而这一观念可能会影响到工程项目乃至企业的 BIM 发展质量与速度。</p>	<p>一直以来,对于 BIM 技术的作用就流传着两种理论,一种认为 BIM 和 CAD 一样,就是绘图、建模的工具,另一种认为 BIM 技术是万能的,可以解决工程项目上所有的问题。将 BIM 技术等同于建模,这是对 BIM 的一种狭隘认知,而 BIM 万能论则明显太过激进了。每一次的新技术革命,都会短时间内让大家兴奋异常,会不由自主地认为软件万能,系统万能,信息化万能。</p> <p>很多施工企业基础管理很差,项目管理一塌糊涂,以为引进了 BIM 就能够脱胎换骨,瞬间提升企业的管理水平,这显然是犯了 BIM 万能的逻辑错误。其实 BIM 技术也好,其他的信息化技术手段也好,终归都是一种技术工具、管理工具,最终都要靠人去驾驭和使用,所以 BIM 技术是企业管理完善的锦上添花,而不是管理低下的雪中送炭。</p>
人才问题与合作模式问题	<p>该项目 BIM 团队技术积累的经验不足,人才缺口大。自项目 BIM 应用以来,真正投入到项目 BIM 应用的人员除咨询单位外总共有 3 人,其中有 1 人有 BIM 应用经验,另外 2 人尚无经验。而且这 3 人都在各自岗位上有独立的工作,在时间精力上没有足够的保障。为了解决团队经验缺乏和人才渠口的问题,我们选择了与 BIM 咨询公司合作的方式。实际上合作过程中许多事情都是咨询团队在做,企业自有人员的参与度交底,当然这不是咨询机构的原因,这应该归咎于企业自己没有正确的方式应用 BIM,其中出于好多无奈,比如自己做人员不够,BIM 团队是兼职,工作时间上不够,最终的合作结果就是:不会的仍旧不会。现阶段很多企业的 BIM 工作开展都离不开咨询公司的协助,这用该是 BIM 这些年迅速发展,而建筑企业人才储备跟不上发展节奏的产物。不可否认 BIM 咨询公司在 BIM 技术的推广过程中起到了不可磨灭的作用,但是当前的这种合作模式能长远吗?</p>	<p>BIM 作为一项新推广的技术,是需要一定时间投入的,无论是培训学习、软硬件采购还是各项实践与探索,所以时间成本、人才成本及资金成本都是摆在企业面前的一个问题。BIM 技术的成功应用是要求形成一个技术系统的,就是说光靠一个人、某一个部门用 BIM 是不行的,需要各专业、各部门协调统一工作才能实现协同。所以说企业在大面积推广应用 BIM 的时候,应该首先从人才梯队建设上面着手,任何一个新技术、新方法归根结底人才才是核心。我们可以花钱立刻购买各类 BIM 应用软件、建设 BIM 中心,但是短时间内无法培养出 BIM 技术人才,所以企业应该要有耐心和决心,去沉淀自己的专业 BIM 人才。</p> <p>另外 BIM 咨询团队也应该在合作模式寻求创新。现在市面上绝大部分的咨询团队同质化严重,随着 BIM 技术的不断发展应用,单纯的建模应用肯定满足不了行业需求。现阶段我认为 BIM 咨询公司应该站在施工企业的角度去看问题,不仅是要解决建模的问题,还要解决人才如何培养的问题,把服务做到痛点上去。个人觉得现阶段 BIM 咨询公司应该派专人驻场,不管施工企业有无需求,首先对于自身来说,一大批建模人员对软件非常熟悉,但是对于施工现场知之甚少,驻场的机会可以更好的锻炼建模人员;对于施工企业而言,他可以借助驻场人员对于软件的操作更好的利用模型,进而应用 BIM,弥补项目上想用但水平不足,应用效果不足的问题。如果咨询企业能有这样的主动性,我相信可能可以促进 BIM 技术的良性发展。从长远来说,BIM 咨询公司应该不断提升自己的业务领域,从 BIM 技术咨询逐渐向工厂项目管理咨询,EPC、PPP 项目管理模式的咨询,站在更好的层次去推广应用 BIM 技术,不断提高自身的竞争力,引领 BIM 技术的应用。</p>
BIM 兼容性问题	<p>在说平台之前,我们先罗列一下目前企业的一些列信息化软件。技术、进度、陈本管理方面用的是 G9 项目管理系统,质量、安全用的是筑建通巡查软件,日常办公用的是 OA 系统,等等其他的一系列软件。而对于 BIM 应用时采用的是广联达 5D 平台,平台上关于技术、陈本、进度、质量、安全等模块与我们现有的软件重复。也就是说在本来人员就充足的情况下,我们要同时兼顾公司级应用软件和项目级 BIM 应用的软件。我想这就是为什么黄陵污水处理厂二期扩建工程上广联达 5D 平台没有真正应用的一部分原因。</p>	<p>平台问题只是 BIM 兼容性的一小部分,还有诸如各类 BIM 软件之间的不兼容,与外部数据的不兼容等等。这些不兼容让施工企业之间面临选择或者加大工作量。我们在选择时,要考虑诸多因素,摒弃原来的,可能是牵一发而动全身;选择新的意味着要重新投入重复性的建设,耗费大量的人力、物力。可想而知,很多企业在很长一段时间内可能就是利用了 BIM 基础性的应用点,仅仅停留在模型层面。</p> <p>BIM 的数据的兼容性、流通性 BIM 是否能够流畅应用的关键所在。如果数据互通性很差,没有标准数据接口,不能兼容共享,形成数据的孤岛,那么,这样的 BIM 毫无意义。其次,数据生存寿命是否足够长,是否与建筑生命周期同步?如果中途因为系统升级不能打开了不能利用了,那么,数据生命夭折,影响 BIM 目标的实现。任何解决 BIM 平台与目前现有的主流项目管理平台互通,而不能自成格局,如果数据不能互访问,不能流通,不能共享,那么 BIM 推广就举步维艰。</p>

目前我国正加快推动建筑业向工业化、现代化、智能化方向发展,提升建筑业信息化水平,BIM 技术能够提高施工效率,降低建造成本,为产业链贯通、工业化建造和繁荣建筑创作提供技术保障,是我国建筑业未来几年发展的重点之一,BIM 应用

作为建筑业信息化的重要组成部分,必将在未来几年得到进一步发展。总体来说,BIM 技术目前还处于探索阶段,还有很长一段路要走,新技术的应用都有一个持续改进和完善的过程,就像当年 CAD 普及的时候一样,但是 BIM 技术的普及与之相

比难度更大。以上针对黄陵污水处理厂二期扩建工程 BIM 应用的粗浅认识诚然不够全面,该项目的 BIM 应用尚在继续,接下来笔者会总结经验教训,不断加强项目部 BIM 应用的探索,为 BIM 技术的发展贡献微薄的力量。

电网环境保护国家重点实验室建设工程项目 BIM全过程应用

◎文 / 叶旭明 刘运庚 张博 龚晓敏

摘要: BIM 技术是建设行业的一项重大革新技术,基于 BIM 技术的工程项目信息化必将作为提高建筑行业效率和利润的有效途径之一。本文以电网环境保护国家重点实验室项目为例,着重分析了 BIM 技术在机电安装施工中的优势和效益。同时,详细介绍了 BIM 技术的发展,BIM 技术在特定项目中的应用操作过程,BIM 咨询团队与项目参与者之间的协作模式,以及 BIM 技术的具体应用。对 BIM 技术在工程项目中的潜在应用,特别是在实验室项目这一块进行了展望。

[关键词]建筑信息模型;管理;应用;研究

1 前言

据悉,我国建筑业信息化率仅约 0.027%,与国际建筑业信息化率 0.3% 的平均水平相比,差距高达 11 倍。《全国施工企业信息化建设现状与发展趋势调查报告》(2009)指出:我国大中型建筑企业约 20% 开展了信息化工作,达到对企业管理辅助应用水平的比例为 39%;61% 企业处于办公文字处理和简单工具软件的应用水平,整体信息化管理水平很低。

由于缺乏有效的信息技术手段,加上建筑业产业结构的分散性、工程对象的单体性、工程信息的庞大复杂性等原因,目前建设项目决策、设计、施工、运营各个阶段信息分离管理,信息传递仍以纸介质为

主,信息协同性差,信息意思不明确,信息利用价值低。在建筑业现代化、工业化、信息化融合的整体战略下,信息化将作为提高建筑行业效率和利润的有效途径之一,信息化水平亟待提高。

但是推动 BIM 技术在施工阶段的探索应用也非常必要。原因如下:

(1) 施工阶段占据了建筑的绝大部分投资,充分利用 BIM 技术,合理组织施工流程,进行精细化项目管理,避免不必要的变更、返工、浪费,有效节约资源,提高效率,降低成本,是非常值得探索的问题;

(2) 在建造阶段,是将 BIM 虚拟的建筑模型实体化的过程,是最终交付给业主使用、维护的产品,在这个过程中形成的

BIM 数据对建筑运营维护作用重大。

(3) 目前设计院 90% 的图纸还是二维平面图,而且即使设计院给 BIM 模型,施工建造阶段有其特殊性,如分楼层、分阶段建造,提取材料数据等需求,导致所需 BIM 数据与设计阶段不一致。

基于以上原因,我们以国网实验室项目进行了 BIM 技术的建模及应用探索。考虑到施工企业对 Autodesk 的 CAD 软件应用广泛,我们选用了该公司的 Revit 系列软件作为 BIM 建模软件,组织有经验的项目施工管理人员,对实验室的建筑、结构以及机电安装部分进行了建模及深化,并进行了从 BIM 模型提取数据的应用探讨。

2 项目基本概况

电网环境保护国家重点实验室建设工程项目(下文简称国网实验室)位于国家电网公司特高压交流试验基地(湖北省武汉市东湖新技术开发区滨湖办事处蔡王村),在基地西北部综合实验楼东侧预留空地处。本工程占地面积约 5742 m²,建筑面积 166241.4 m²,建筑主体高度 23.950m。

国网实验室依托于中国电力科学研究院武汉分院,于 2015 年获批,属于企业国家重点实验室。主要开展电网电磁环境特性及影响、噪声特性及控制、电磁干扰特性及防护、新型环保输电技术与设备等技术攻关。实验室的建设目标是深入研究电网环境影响特性和机理,提出电网电磁环境影响预测方法,解决电网环保的重大



图 1 国网实验室效果

科学和技术问题,研发掌握核心技术、具备发展前景的新型环保输电技术与设备,主导电网环保的标准化,推动我国电网环

保技术领域研究整体达到国际一流水平。

作为国内唯一涉及电气与环保交叉学科的国家重点实验室,主要开展电网电

磁环境特性及影响、噪声性及控制、电磁干扰特性及防护、新型环保输电技术与设备等技术攻关,深入研究电网环境影响特性和机理,提出电网电磁环境影响预测方法,解决电网环保的重大科学和技术问题,研发掌握核心技术、具备发展前景的新型环保输电技术与设备,主导电网环保的标准化。其定位和攻关方向是成为国际

一流、具有高度自主科技创新能力的电网环境保护技术研究中心、标准制定中心和人才培养中心,成为解决当前电网环保重大问题、引领未来电网环保技术发展的重要平台。

该项目建造标准高、施工工艺复杂、工序繁多,采用了大跨度和超高度的钢结构、预应力砼施工技术、墙体保温技术、节

能环保技术,海绵城市技术、BIM 应用技术等新型施工技术,对项目的技术组织管理带来了严峻的考验。项目各参建方紧密合作和共同努力,高效优质完成实验室建设目标,打造精品工程,争创湖北省建设工程“楚天杯”奖,为中国电科院建设世界一流电力科研机构打下坚实基础,为推动我国生态文明建设作出积极贡献。

3 项目重难点分析

项目的重难点主要涉及质量控制难度大、图纸信息量大、统筹协调难度大等方面。

3.1 质量控制难度大

因为项目本身特性为电力实验室项目,消防等级以及供电强度要高于一般项目水平,导致走廊及管井汇集处管线颇为密集,其中以电缆桥架和排烟风管为主,在满足净高要求和施工要求的大前提下,给深化及设备安装工作带来了较大的难度,同时也加大了对整个项目质量控制的难度。

3.2 图纸信息量大

此工程从方案初步设计到施工图出图修改版次较多。由于结构复杂也导致图纸数量多。大量的信息使有效传递难度变大,图纸信息无法及时共享也易耽误施工进度,这也是影响总承包管理单位管理效率的重要因素之一。

3.3 项目统筹协调难度大

由于本项目系统复杂,参建单位较多,为满足施工节点需求不得不高强度交叉施工,而导致工程建设过程中各个方面,各个环节都相互关联。尤其是钢结构、

幕墙、屋面、精装等参加单位交叉施工均需要做到有序管理,这对 EPC 总承包方的整体统筹能力与多方协调管理提出了巨大的挑战。

以上难度仅是项目施工中可预见的难度,克服这些难度需要管理团队有高效的管理模式,能够运用信息化的管理方式,将设计、采购、施工等各项工作进行统筹管理,切切实实地解决施工建设过程中碰到的各种管理问题以保证各项目标的达成。

4 项目 BIM 全过程应用研究

在项目初期,结合项目实际情况编制了项目 BIM 策划书、BIM 项目管理要求等标准文件,项目以公司 BIM 小组为技术后边依托,确定 BIM 驻场工程师以协助项目完成 BIM 技术的落地应用的方案。本项目的 BIM 应用目标是利用 BIM 技术解决三维场地布置、施工图纸深化设计、机电管线优化设计等以达到降本增效的目的。

4.1 前期准备 -BIM 策划书及项目实施标准

欲先善其事必先利其器。一个好的策划对一个项目的进行来说往往起了一个至关重要的的作用,基于建设项目的 BIM 应用研究前期策划工作,从大的方面来说,可以更好地满足国家建设和人民物质文化生活的需要,促进国民经济健康发展;从小的方面来说,可以使项目建设顺利进行,达到工期、质量和投资三大控制目标。建设项目的前期策划准备阶段是对拟管理项目进行工作目标分解、目标控制分析、目标控制措施制订、资源投入分配。项目前期策划可谓距千里之外运筹帷幄,它是工程建设管理全过程的决定性阶段,之所以这样讲,是因为项目前期策划工作做的越全面、细致,那么在工程实施阶段将进行的越顺利,实现预期目标

目录

1、 BIM 的价值.....	3
1.1、 BIM 的基本概念.....	3
1.2、 BIM 的价值表现.....	4
2、 BIM 实施团队.....	5
2.1、 项目情况介绍.....	5
2.2、 人员介绍及主要负责人简历.....	5
2.3、 软硬件配置.....	5
3、 BIM 实施流程.....	7
3.1、 BIM 技术实施流程.....	7
3.2、 管线综合及碰撞检测操作流程.....	7
3.3、 机电深化设计 BIM 应用工作流程.....	8
4、 BIM 实施标准.....	9
4. 1、 BIM 建模的标准主要包含以下内容:	9
4. 2、 BIM 机电深化的标准主要包含以下内容:	14
5、 BIM 实施方案.....	19
5.1、 总体目标.....	19
5.2、 具体工作内容.....	19
5.3、 BIM 具体实施方案.....	21
5. 4、 施工图及施工 BIM 服务方案.....	23
5. 5、 工程量提取.....	32
6、 保障措施.....	34
6. 1 现场技术服务.....	34
6. 2 BIM 模型交付及协同管理.....	34
6. 3 BIM 项目质量管理措施.....	35
6. 4 BIM 项目进度保障措施.....	36
7、 BIM 技术培训.....	38
7. 1、 课程背景.....	38
7. 2、 培训原因.....	38
7. 3 学习成果.....	38

图 2 BIM 策划书的拟定

项目文件命名规则

图 3 项目文件、构件命名规则

模型颜色规则

系统名称	R G B	颜色	系统名称	R G B	颜色
水管系统 RGB 色彩数值					
冷冻水供水管	51,100,255		消防栓管	255,192,0	
冷冻水回水管	0,255,255		自动喷水灭火系统	255,0,0	
冷却水供水管	255,153,255		生活给水管	0,255,0	
冷却水回水管	255,102,0		热水给水管	128,0,0	
热水供水管	255,102,0		河水-重力	153,153,0	
热水回水管	255,150,50		重力-废水	153,51,51	
冷凝水管	120,100,150		压力-废水	102,153,255	
雨水管	255,255,0		通气管	51,0,1	
风系统 RGB 色彩数值					
厨房排油烟	153,51,51		正压送风	0,0,255	
排风	255,153,0		空调送风	102,153,255	
新风	0,255,0		进风/补风	0,153,255	
电气桥架系统 RGB 色彩数值					
强电桥架	0,0,255		弱电桥架	255,51,204	
消防桥架	255,102,0				

图 4 模型颜色规则

出图标准

图 5 出图标准

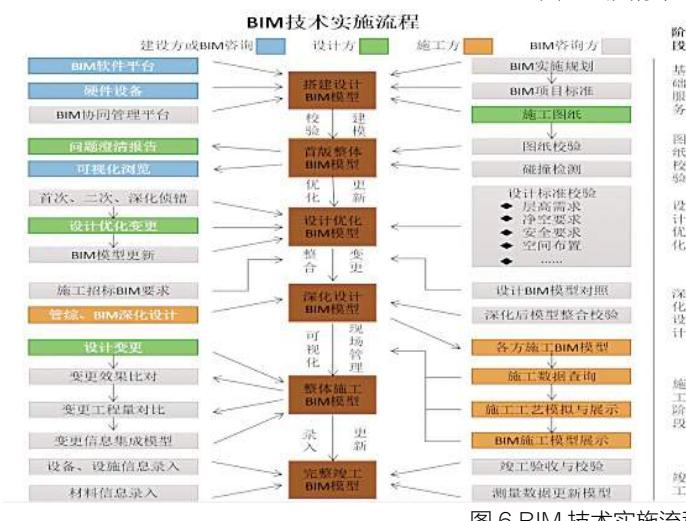


图 6 BIM 技术实施流程

越理想。项目的前期策划工作主要是产生项目的构思,确立目标,并对目标进行论证,为项目的批准提供依据。它是项目的关键。它不仅对项目的整个生命期,对项目实施和管理起着决定性作用,而且对项目的整个上层系统都有极其重要的影响。

故在项目启动前,首先,我们协同各专业工作人员,根据实际情况拟定了BIM策划书,确定了项目BIM团队的组织框架以及各成员的分工以及工作计划。其次,根据工程BIM模型的深度需求,完成全专业设计模型、施工模型到竣工模型,对应模型深度分别为LOD300,LOD400,LOD500。针对不同阶段,不同深度的BIM模型需求,创建对应的BIM建模标准。该标准包含了模型搭建定位原则、系统拆分整合原则、模型及图纸命名原则、建模范围、模型内容及模型标准等。将项目模型规范化、系统化、标准化,以提高BIM工作效率。最后,确定了整体的BIM实施方案,确保总体目标能如期达到,即通过BIM技术解决图纸问题,解决工地现场实际问题,减少现场签证和变更,进一步提高施工质量、控制施工进度、节约工程造价。为项目提供基于BIM的项目施工文件管理,将竣工资料及相关设备资料录入建筑信息模型;建立支撑工程信息共享的BIM信息交换接口,实现BIM模型的导入、系统内模型数据的整合、模型及信息的到处、模型与信息的交互浏览等。对现场施工管理人员进行可视化较低,利用BIM技术对管道排布和净高进行优化,对碰撞部分反馈给设计院进行调整,达到施工过程中减少返工,增加效率的高效管理应用。如图2-图6。

4.2 BIM 三维模型的建立

根据招标人提供的本项目各专业施工图纸建立 BIM 模型、BIM 模型内容包括土建专业和机电设备安装专业。BIM 建模内容如下：

(1)建筑结构

主体:项目的建筑、结构建模。图纸问题审核,预留洞口复核。

(2)机电:

全部机电综合管线(含电气、消防、暖通、智能化安装工程)等设计纠错审查、设计优化建议及管线综合深化设计;

(3)精装:

依据精装图纸对精装造型进行模型搭建；

4.3 基于模型的碰撞检测

在本项目的模型绘制完成之后,将分段的模型整合在一起导入到 Navisworks 中查看模型,记录错误,运行软件的碰撞检测功能,能快速的生成碰撞报告,通过碰撞报告,能发现一些正常浏览模型发现不了的碰撞,并且能快速定位到该碰撞点处,如图 9,并导出碰撞报告单供后期查阅。相较于传统叠图的方式,三维可视化能更细微的发现管线和构件不合理的地方,减少返工,提高施工质量。

4.4 机电管线综合优化排布

机电管线综合优化排布,简称管综优化。机电全专业模型的建立解决了机电工程管线综合、深化设计的难题,最大限度的满足项目的净高要求。即把各专业 BIM 模型进行合并,在施工之前,进行各专业设计,图纸检查,提前发现图纸问题,查找机电各专业之间以及机电与建筑结构专业的冲突点,同时检查结构净高以及机电管线综合优化后净高是否满足要求。及时发现可能存在的问题并在施工之前调整设计,减少设计图纸自身错误或冲突导致的工程变更、现场签证。具体要求如下:

第一、结合设计单位提供的图纸要进行合理的深化设计,深化设计方案要报给设计单位进行审核, 编制图纸报审进度计划表;

第二、尽量满足各功能区域的标高, 管线路由排布合理、美观;

第三、管线综合优化需符合施工实际情况。

就本项目来看,结合现场施工时人员操作空间的考虑和支吊架的安装,我们将管线分两~三层排放即高位放置桥架,低位放置水管、风管管道,桥架单独放一侧,风管及水管放一侧。通过对管线的排布及优化,合理的利用每一寸空间,解决了干管进入管井和桥架进入管井的密集管线排布。在管线综合排布时我们遵循相关国家规范的相关要求即桥架走高位, 水管走低位的原则,避开水管与桥架碰撞,并在十字交叉处采用水管、风管支管走上下桥架之间的空隙,避免后期可能存在的危险。在管线综合及优化过程后,除第一层走廊净高 2850, 其他楼层走廊净高均在 3100 及以上,办公区净高均在 3250 及以上,很大程度上解决了施工难题以及提高净高和节约成本。

4.5 工程量快速统计

每个传统的机电工程项目都要经过多次工程量统计,这一直是每个工头,材料工人和成本工人的担忧。在项目的前期,为了在前期投标和预算成本,项目部门应该计算一次材料数量。在项目正式建设之前,应再次进行统计以获取材料。特别是在管道综合布置后,桥梁的延伸导致电缆的延伸,风管尺寸的变化导致气阀尺寸的变化等。所有这些都要求工头重新计算工作量并宣布材料计划,这既费时又费力。建筑信息模型提供了方便的解决方案。快速准确地导出各种组件的详细列表,详细列表不仅是一个简单的表,而且还与模型有关。模型的修改可以自动与每个详细列表同步。在机械和电气管道集成后或在施工期间是否存在设计变更时,仅需要更改模型,并且可以自动更新各种详细列表。无需再

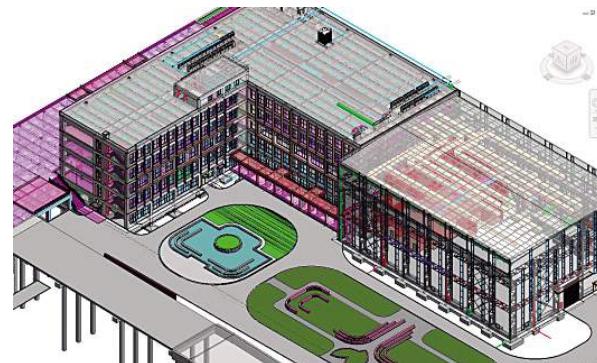


图 7 土建及机电模型的融合

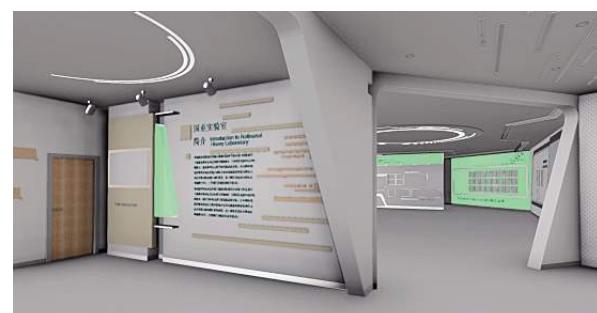


图 8 精装展厅模型效果

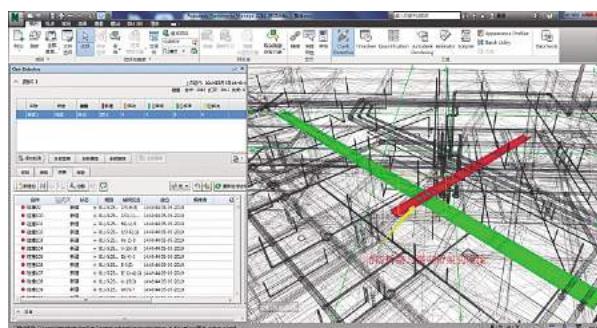


图 9 精碰撞报告及节点模型截图

次手动重新计算工作量,节省了现场施工管理人员的能量,大大有助于施工进度和物料进入安排,一定程度上提高了机电安装施工项目管理的效率。Revit 明细表样例如图 11 所示。

4.6 施工进度和工序模拟

通过 BIM 技术,可以直观地显示整个施工过程和最终结果,避免一些施工风险,减少不必要的返工造成的人力物力消耗,大大降低管理成本和安全风险。利用该技术模拟施工方案,可以确定最优工作程序和施工案,从而达到优化时间和资源配置的目的。它还可以提前发现施工过程中可能出现的问题,并采取相应措施提前解决。复杂的施工方案由三维模型呈现,更容易解决。技术经理和施工人员可以快速有效地掌握各种施工流程。本工程进度模拟如图 12。

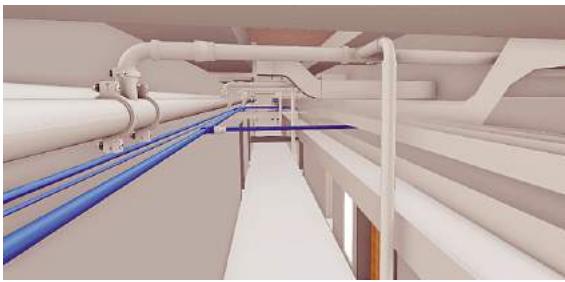


图 10 走廊管线复杂处优化成果

〈风道末端明细表〉			
A	B	C	
类型	尺寸	长度	合计
WT 2800*200	18370*200	1	
WT 3000*200	18370*200	1	
WT 3500*200	18370*200	1	
WT 4000*200	18370*200	1	
WT 4500*200	18370*200	1	
WT 5000*200	18370*200	1	
WT 5500*200	18370*200	1	
WT 6000*200	18370*200	1	
WT 6500*200	18370*200	1	
WT 7000*200	18370*200	1	
WT 7500*200	18370*200	1	
WT 8000*200	18370*200	1	
WT 8500*200	18370*200	1	
WT 9000*200	18370*200	1	
WT 9500*200	18370*200	1	
WT 10000*200	18370*200	1	
WT 10500*200	18370*200	1	
WT 11000*200	18370*200	1	
WT 11500*200	18370*200	1	
WT 12000*200	18370*200	1	
WT 12500*200	18370*200	1	
WT 13000*200	18370*200	1	
WT 13500*200	18370*200	1	
WT 14000*200	18370*200	1	
WT 14500*200	18370*200	1	
WT 15000*200	18370*200	1	
WT 15500*200	18370*200	1	
WT 16000*200	18370*200	1	
WT 16500*200	18370*200	1	
WT 17000*200	18370*200	1	
WT 17500*200	18370*200	1	
WT 18000*200	18370*200	1	
WT 18500*200	18370*200	1	
WT 19000*200	18370*200	1	
WT 19500*200	18370*200	1	
WT 20000*200	18370*200	1	
WT 20500*200	18370*200	1	
WT 21000*200	18370*200	1	
WT 21500*200	18370*200	1	
WT 22000*200	18370*200	1	
WT 22500*200	18370*200	1	
WT 23000*200	18370*200	1	
WT 23500*200	18370*200	1	
WT 24000*200	18370*200	1	
WT 24500*200	18370*200	1	
WT 25000*200	18370*200	1	
WT 25500*200	18370*200	1	
WT 26000*200	18370*200	1	
WT 26500*200	18370*200	1	
WT 27000*200	18370*200	1	
WT 27500*200	18370*200	1	
WT 28000*200	18370*200	1	
WT 28500*200	18370*200	1	
WT 29000*200	18370*200	1	
WT 29500*200	18370*200	1	
WT 30000*200	18370*200	1	
WT 30500*200	18370*200	1	
WT 31000*200	18370*200	1	
WT 31500*200	18370*200	1	
WT 32000*200	18370*200	1	
WT 32500*200	18370*200	1	
WT 33000*200	18370*200	1	
WT 33500*200	18370*200	1	
WT 34000*200	18370*200	1	
WT 34500*200	18370*200	1	
WT 35000*200	18370*200	1	
WT 35500*200	18370*200	1	
WT 36000*200	18370*200	1	
WT 36500*200	18370*200	1	
WT 37000*200	18370*200	1	
WT 37500*200	18370*200	1	
WT 38000*200	18370*200	1	
WT 38500*200	18370*200	1	
WT 39000*200	18370*200	1	
WT 39500*200	18370*200	1	
WT 40000*200	18370*200	1	
WT 40500*200	18370*200	1	
WT 41000*200	18370*200	1	
WT 41500*200	18370*200	1	
WT 42000*200	18370*200	1	
WT 42500*200	18370*200	1	
WT 43000*200	18370*200	1	
WT 43500*200	18370*200	1	
WT 44000*200	18370*200	1	
WT 44500*200	18370*200	1	
WT 45000*200	18370*200	1	
WT 45500*200	18370*200	1	
WT 46000*200	18370*200	1	
WT 46500*200	18370*200	1	
WT 47000*200	18370*200	1	
WT 47500*200	18370*200	1	
WT 48000*200	18370*200	1	
WT 48500*200	18370*200	1	
WT 49000*200	18370*200	1	
WT 49500*200	18370*200	1	
WT 50000*200	18370*200	1	
WT 50500*200	18370*200	1	
WT 51000*200	18370*200	1	
WT 51500*200	18370*200	1	
WT 52000*200	18370*200	1	
WT 52500*200	18370*200	1	
WT 53000*200	18370*200	1	
WT 53500*200	18370*200	1	
WT 54000*200	18370*200	1	
WT 54500*200	18370*200	1	
WT 55000*200	18370*200	1	
WT 55500*200	18370*200	1	
WT 56000*200	18370*200	1	
WT 56500*200	18370*200	1	
WT 57000*200	18370*200	1	
WT 57500*200	18370*200	1	
WT 58000*200	18370*200	1	
WT 58500*200	18370*200	1	
WT 59000*200	18370*200	1	
WT 59500*200	18370*200	1	
WT 60000*200	18370*200	1	
WT 60500*200	18370*200	1	
WT 61000*200	18370*200	1	
WT 61500*200	18370*200	1	
WT 62000*200	18370*200	1	
WT 62500*200	18370*200	1	
WT 63000*200	18370*200	1	
WT 63500*200	18370*200	1	
WT 64000*200	18370*200	1	
WT 64500*200	18370*200	1	
WT 65000*200	18370*200	1	
WT 65500*200	18370*200	1	
WT 66000*200	18370*200	1	
WT 66500*200	18370*200	1	
WT 67000*200	18370*200	1	
WT 67500*200	18370*200	1	
WT 68000*200	18370*200	1	
WT 68500*200	18370*200	1	
WT 69000*200	18370*200	1	
WT 69500*200	18370*200	1	
WT 70000*200	18370*200	1	
WT 70500*200	18370*200	1	
WT 71000*200	18370*200	1	
WT 71500*200	18370*200	1	
WT 72000*200	18370*200	1	
WT 72500*200	18370*200	1	
WT 73000*200	18370*200	1	
WT 73500*200	18370*200	1	
WT 74000*200	18370*200	1	
WT 74500*200	18370*200	1	
WT 75000*200	18370*200	1	
WT 75500*200	18370*200	1	
WT 76000*200	18370*200	1	
WT 76500*200	18370*200	1	
WT 77000*200	18370*200	1	
WT 77500*200	18370*200	1	
WT 78000*200	18370*200	1	
WT 78500*200	18370*200	1	
WT 79000*200	18370*200	1	
WT 79500*200	18370*200	1	
WT 80000*200	18370*200	1	
WT 80500*200	18370*200	1	
WT 81000*200	18370*200	1	
WT 81500*200	18370*200	1	
WT 82000*200	18370*200	1	
WT 82500*200	18370*200	1	
WT 83000*200	18370*200	1	
WT 83500*200	18370*200	1	
WT 84000*200	18370*200	1	
WT 84500*200	18370*200	1	
WT 85000*200	18370*200	1	
WT 85500*200	18370*200	1	
WT 86000*200	18370*200	1	
WT 86500*200	18370*200	1	
WT 87000*200	18370*200	1	
WT 87500*200	18370*200	1	
WT 88000*200	18370*200	1	
WT 88500*200	18370*200	1	
WT 89000*200	18370*200	1	
WT 89500*200	18370*200	1	
WT 90000*200	18370*200	1	
WT 90500*200	18370*200	1	
WT 91000*200	18370*200	1	
WT 91500*200	18370*200	1	
WT 92000*200	18370*200	1	
WT 92500*200	18370*200	1	
WT 93000*200	18370*200	1	
WT 93500*200	18370*200	1	
WT 94000*200	18370*200	1	
WT 94500*200	18370*200	1	
WT 95000*200	18370*200	1	
WT 95500*200	18370*200	1	
WT 96000*200	18370*200	1	
WT 96500*200	18370*200	1	
WT 97000*200	18370*200	1	
WT 97500*200	18370*200	1	
WT 98000*200	18370*200	1	
WT 98500*200	18370*200	1	
WT 99000*200	18370*200	1	
WT 99500*200	18370*200	1	
WT 100000*200	18370*200	1	

图 11 基于 Revit 明细表的工程量快速统计



图 12 NW 中的进度模拟

从本次实例分析中可以看到,BIM 模型的建立过程其实就是对整个建筑施工过程的“演习”,在这个演习过程中能发现了很多以往只能在施工过程中边做边发现的问题,这些问题不仅仅是规范问题,更多的是发现了大量不涉及规范的问题,传统施工过程中,这些不涉及规范的问题只能在施工过程中慢慢发现,导致返工。模型的建立不仅解决了这些问题,同时还革新了施工方与甲方、设计方等三方的沟通过程,在过去的施工过程中,由于种种原因,三方的沟通成本非常高,并且沟通的效率也堪忧,而借由 BIM 技术搭建的模型,将三方的沟通全部基于模型来交流,并且模型中有关于项目的一切几何、非几何信息,三方能将一些过去不好叙述的问题借助模型更好的理解各方的意思,

快速的达成共识,降低沟通成本。

本次项目 BIM 技术的具体应用偏向于机电方面的综合应用,是因为机电管线综合实践落地难度较小、成本效益显著、模型直观便捷,作为目前市场上最成熟的 BIM 应用版块,管线综合优化中 BIM 技术的应用已经在业内呈现全面普及的趋势,也为各建设参与方深入领会 BIM 理念起到了很好的助推作用。而未来的整体方向肯定是从这一个版块向建筑生命全周期去延伸。

针对本项目,BIM 模型在后续的项目应用除了前面体现的可视化技术交底,快速二维出图,净高分析外,还可以一模多用实现任意路径高清漫游动画、形象进度模拟、土建构件预制、机电管线工厂预制化、装配式建筑、辅助竣工验收等用途。另

外基于三维 BIM 模型结合 VR 技术的虚拟样板间技术因能节省成本增加营销热点,在房地产行业也渐渐成为潮流。

与此同时,以信息化、智能化为核心的“智慧城市”浪潮下,BIM 技术在未来的智慧建筑,物业运维领域越来越凸显出建筑信息写入、数据承载以及与数据输出的特点,因而 BIM 技术的应用在未来的建筑领域必将更加全面而深入。

2020 年是全面建成小康社会和“十三五”规划的收官之年,也是承前启后、继往开来关键之年;是公元 21 世纪 20 年代开局之年,也是农历十二生肖轮回元年,预示着新起点、新希望,也面临机遇与挑战。站在时代交汇点,如何谋划新篇章,斩获新成果,是每个组织和个人都需要思量的课题。为展示会员企业新规划,促进相互

学习交流,2020 年 2 月会刊专题策划为:不负韶华兹年。欢迎各会员企业以梦为马,逐梦 2020,踊跃投稿,畅谈构想。

具体要求如下:

- 1.契合主题,1000~3000 字左右为宜,最多不超过 5000 字;
- 2.内容原创,文责自负;
- 3.配图要求自行提供,与文稿内

容相关,图片清晰,像素高;

4.2 月 15 日前投稿;

5.文末留下作者的联系方式、通讯地址及邮编;

6.投稿标明“不负韶华兹年”字样,电子版请投 13389662@qq.com 或 whjzyxh@163.com。

联系人:陶凯 18672937026。

手牵“长龙” 迈进苏北高铁新时代

◎文 / 黄晨阳 蒲旺

在苏北这片广袤的土地上,一条钢铁“金腰带”横空出世,四季变幻里,一支队伍绘制出一幅幅征战犹酣的施工图,让“铺架劲旅”美誉响彻苏北大地。

这支队伍,就是三公司徐盐铁路项目部。项目承担徐盐铁路全线 234 组道岔、690.475 公里(双线)的铺轨,以及 569 孔箱梁、42 孔 T 梁的架设等多项施工任务。“奋斗的日子过得太快了,回首过往感觉就像是昨天才发生的事。”2017 年毕业后就在该项目工作的技术员王涛说,徐盐铁路是他参与修建的第一条铁路。

抢抓重点夺先机

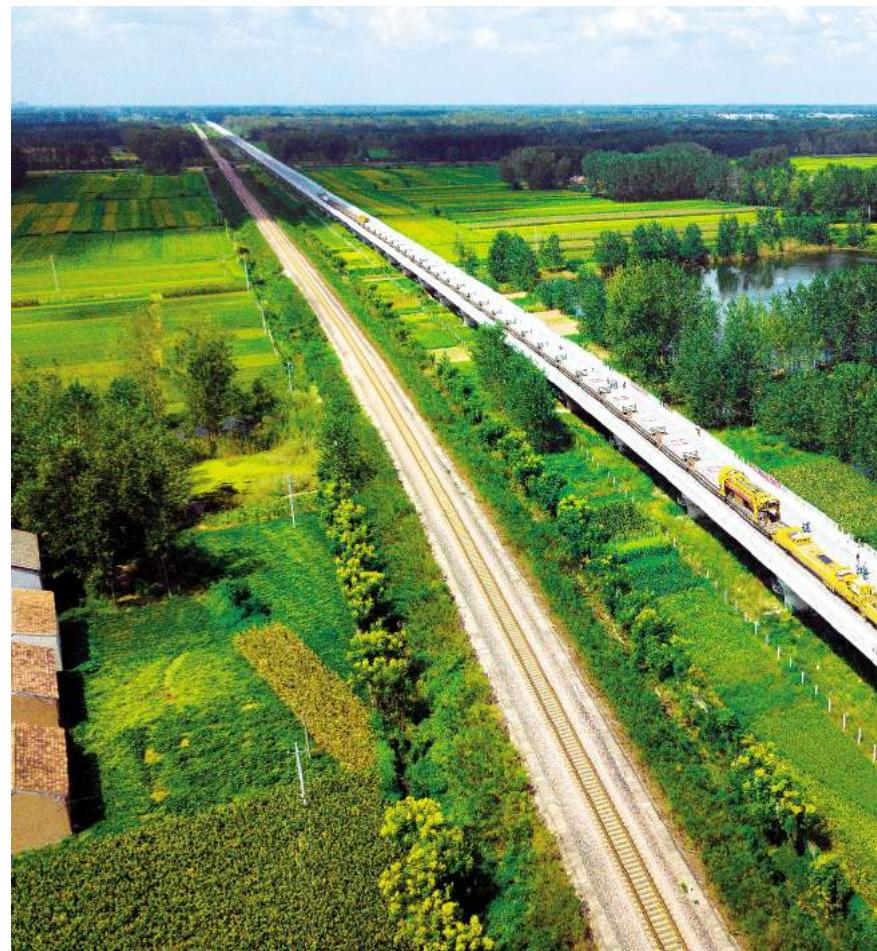
徐盐铁路是有砟轨道,道砟需求总量大,且线上施工单位众多,交叉施工频繁,道砟的问题如果不提前解决好将严重制约后面的铺轨施工。项目指挥长张继军考虑到“为了打破铺架施工前松后紧的常态,避免日后施工中各单位争夺利用线路的时间、空间等问题,必须抢得先机”。经过讨论,由项目党委书记蒲旺牵头组织有关部门迅速展开沿线道砟存储场地的优化增补工作,最终由原先的 6 处增至 11 处,项目经理张继军开玩笑说“现在晚上做梦想的都是道砟。”

同时,为确保道砟的存储量,自去年 8 月份开始,每月进行道砟供应节点考核及奖励兑现,充分调动供应商的积极性。在环保重压、铁总质量红线、项目资金困难等情况下,2018 年完成道砟储备 154.62 万吨,轨枕存储 69 万多根,长轨存储 229.33 公里,为此后的长轨铺设施工奠定了坚实基础。

跑出铺轨加速度

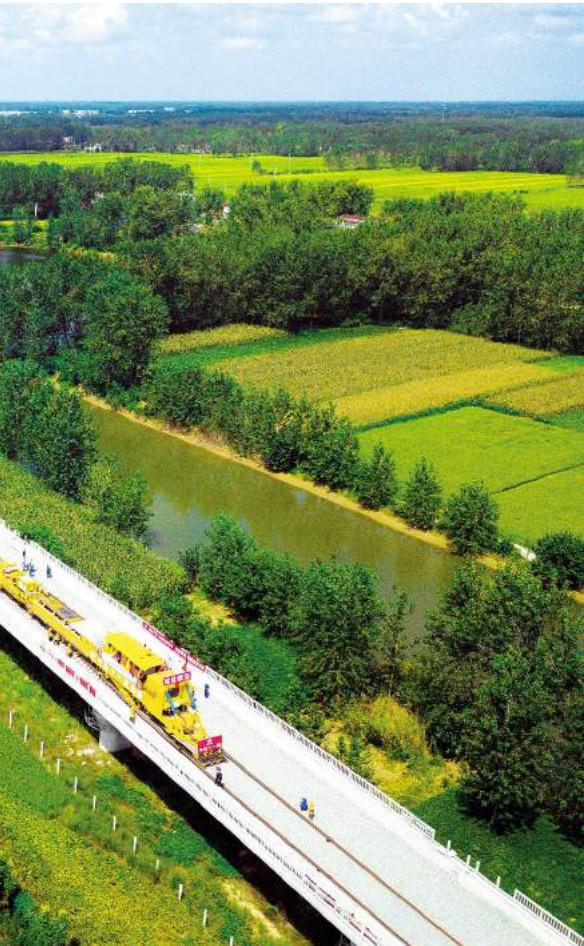
面对工期压力,怎么保证进度和质量?经过对铺轨方案的反复研讨、比较测算,最终确定大小里程采用不同机械进行铺轨的方案,即往徐州方向采用人工散铺布枕长轨推送法,盐城方向采用 CPG500 铺轨机组铺轨,单班日铺设长轨可达 5 公里,一根根 500 米长轨不断向前推进。

自铺轨以来,为保证各个节点目标的如期兑现,节假日里,徐盐铁路建设者舍小家顾大家,坚守自己的岗位,扛住那一份沉甸甸的责任和担当,今年的春节也不例外。项目指挥长张继军没能回去看看家中年事已高的父母,虽然项目离安徽老家只有三个小时的车程。太想念他的父母冒着严寒来到项目工地,只为看看近在眼前的儿子。而儿子带父亲去的“旅游胜地”却是铺轨现场,当过铁



道兵的老父亲“参观”完现在的铺轨装备和技术后，不愿给儿子添麻烦，与老伴匆匆回了老家。

还有工程部副部长王顺义、2018年新入职技术员刘洋等等，正是有许多这样默默奉献在各自工作岗位的参建者，跑出了徐盐铁路长轨铺设加速度，直至长轨按期铺设完成。



2018年9月12日，徐盐铁路正式开始铺轨



2018年11月29日，徐盐项目党工委在泗阳铺轨基地举行了“冲刺年度目标暨创岗建区”活动启动仪式，助力铺轨施工



2019年4月23日，徐盐铁路正线长轨道贯通

安全调度系统显身手

为确保徐盐铁路铺轨工程安全、优质、高效地完成，中铁十一局徐盐项目结合工程交叉施工多、运输距离长等特点，引进了一套铁路工程安全调度管理系统。该系统是一款集车辆安全管理、视频监控、远程调度、实时通讯、数据收集与整理

等多种功能于一身的综合性安全调度管理平台。

中心调度室主任陈龙海介绍，“这个系统操作起来非常方便，在调度室就可通过大屏幕随时看到前方的施工情况，实现了远距离实时监控、实时通讯，更加及时

地发现安全隐患，更加迅速地进行处理，大大降低了施工风险；同时通过此平台能够直观地监控工程进度、绘制列车运行图、收发和查询调度命令、下达施工计划，实现人员管理、存车管理和移动办公等功能。”

长轨焊接质量可追溯

长轨焊接是高铁施工的重要施工工序之一，可以使长钢轨之间的联接做到浑然一体，提高乘坐时的安全度和舒适度。徐盐铁路正线全长 316.271 公里，均为无缝线路，需完成钢轨接头焊接约 2640 个。

为确保焊接施工的安全质量，项目部先后组织开展临近既有线施工安全教育、焊轨施工三级安全教育培训、质量安全红线管理规定宣贯学习暨焊轨质量培训，并采用移动式闪光接触焊机组，由专业化焊轨分公司负责焊接施工；在焊接前邀请检测单位进行了落锤试验，焊缝承受 1 吨重的落锤自由落体式的撞击，一次性通过检测。

作业中，施工人员严格按照规程进行操作。焊接时，通过短路加热的方式，将两根钢轨端面升温至 1300 摄氏度以上，随后挤压顶锻，焊接后经过推凸、粗磨、焊后热处理、焊接接头矫直、外形精整及平直度检验，焊接头便进入探伤检测工序。探伤时坚持“轻伤重判”，不留质量隐患的原则，对焊接头内部进行超声波扫描诊断，就像医生给病人做“B 超”，可查看到肉眼看不到的“病害”，发现有没有焊透、伤损、气泡或夹杂物等缺陷。同时，建立焊接头施工记录台账，包含每个焊接头的焊接日期、焊接施工负责人、焊接机组号等信息，实现质量可追溯。



2019 年 6 月 30 日，徐盐项目部党工委组织项目党员在江苏省灌云县开山岛上开展“不忘初心跟党走 铺架劲旅党旗红”建党节主题党日活动

筑路追梦上交靓丽成绩单

2017年4月19日开始首榀箱梁架设施工；2018年1月30日，在全线率先完成标段内箱梁架设，比原计划提前了8天；2018年1月25日，参建的徐州东动车运用所正式开通投入使用；6月15日，完成盐城北站新长改扩建Ⅱ级施工任务；9月12日，泗阳同时向徐州、盐城两个方向开始长轨铺设；11月4日首次长轨焊接；2019年4月23日正线长轨道贯通；8月7日完成正线长轨应力放散锁定施工；9月6日，徐盐铁路与京沪高铁“牵手”成功，正式接入国家八纵八横高铁网。这些累累硕果，凝聚着全体参建人员的汗水与心血，而他们的付出也得到了肯定。

泗阳站铺轨基地获得苏北铁路工程建

设指挥部2017年度“标准化示范工点”荣誉称号，泗阳至淮安东区间CPG500铺轨标准试验段被苏北铁路工程建设指挥部授予2018年度“标准化示范工点”。去年，泗阳铺轨基地被宿迁市职工建功立业劳动竞赛组委会授予有功集体，今年中铁十一局徐盐铁路指挥部被授予江苏省铁路建设特别贡献奖。

随着徐盐铁路的开通运营，苏北人民盼望已久的“在家门口就能坐上高铁出行”的梦想变成现实，苏北迈入一个崭新的高铁时代。这支筑路追梦队伍，将继续勇往直前、奋力追梦，不断创造无愧于新时代的新辉煌。



联调联试期间，一列高速检测列车正行驶在徐盐铁路淮沐新河特大桥上

亮剑大湾区 巨龙耀鹏城

——中建铁投集团深圳地铁9号线(二期)项目施工侧记

◎文 / 洪旭

华灯十里路，流彩映通明，地下急行军，鏖战不夜城。2019年12月8日，中建铁投集团参建的深圳地铁9号线二期工程正式通车，标志着深圳的地铁运营总里程突破300公里，迈入了高密度轨道交通时代。

放眼9号线全线，中建铁投集团承建的二期工程1站3区间，是掘进线路最复杂、特级风险源最多的区段。4年来，项目建设者攻坚克难、勇攀高峰，以国内首创的“无破损、无渗漏、无错台”施工理念，全力打造“三无”精品隧道，质量管控领先行业标准。



深圳地铁九号线

“精密手术”安全搭接“桩骨架”

项目位于深圳前海合作区，商圈密集、建筑拥挤，素有“中国未来曼哈顿”之称。施工场地狭小，地质稳定性差，平行作业面多……项目几乎汇集了地铁盾构施工领域全部难题。

“第425环管片推完，盾尾已脱离鸿隆大厦……”2018年4月15日凌晨2点57分，项目南油西站—南油站区间“争先一号”盾构机成功下穿第15栋老旧建筑物。至此，深圳地铁9号线西延线最大一处风险点顺利排除。

回想这段“高风险”历程，项目总工程

师汤林猛感慨万千：盾构机下穿鸿隆大厦时，“遭遇”32根混凝土灌注桩基础（相当于大厦四分之一的“桩骨架”），被它们挡住了掘进之路。施工中“桩骨架”稍微“骨折”，就可能导致大楼沉降倾斜，甚至倒塌！

5天一次性切割32根桩基，是一场争分夺秒、不容失误的“骨科手术”！切割桩基前，项目预先打下195根直径300毫米微型钢管桩，扩建“倒楔形”新承台，以便“接力”承受大楼荷载。切割过程中，24小时动态监测，根据数据波动情况，合理控制盾构土仓压力、推力和推速，及时

调整注浆压力和注浆位置，全面把控大楼结构安全。

监测数据显示，从切割桩基到完成穿越，鸿隆大厦及地面累计沉降量均在15毫米以内，远低于国标《城市轨道交通工程监测技术规范》要求的30毫米。项目据此总结的“盾构切削高层建筑物密集群桩及桩基托换施工技术”经鉴定达国内先进水平。此外，项目另有2项成果达国内领先水平、1项成果达国内先进水平，荣获3项国家级实用新型专利、3项省部级工法，发表2篇科研论文。

“巨无霸”狭窄空间“翻筋斗”

按照正常工序，盾构机一般从始发井吊入，完成隧道掘进任务后，再从接收井吊出。但在项目南油站—创业路站区间右线隧道施工中，盾构机却面临着“有去无回”的窘境。

原来，掘进作业完成后，接收井由于

客观原因一年后才能投用，盾构机“被困”地下。囿于空间限制，常规吊装设备“无用武之地”。在密闭狭窄的地下空间里，如何才能将盾构机“解救”出来？项目盾构设备总监吴伟源坦言，项目处于深圳繁华地段，地下管线错综复杂，迁改工作难度极

大，加上离周围建筑物太近，塔臂没有旋转空间，无法实现安全吊装。

“能否将盾构机在隧道内拆解，沿着原路返回运出呢？”项目经理陈佳大胆设想。随后，项目立即与盾构机生产厂家深入探讨洞内拆机的可行性，并先后组织召

开3次专家论证会。深圳地铁集团技术委员会反复审查后给予回复：该方案可行，同意实施！

“被困”盾构机全长约84米，重421吨，最大构件——主驱动箱重56吨，机体内部构造极为复杂，各类管线纵横交错。要在直径5.4米的狭窄隧道内，通过人工操作，让这个“巨无霸”安全“翻筋斗”，难度无异于“螺蛳壳里做道场”！

项目采取盾体超前注浆、土仓惰性浆液填充、钢板焊接封闭刀盘开口等8项措施，顺利实现盾构机常压开仓。通过增设通风系统、使用冰块降温、加强应急预案等一系列组合拳，防中毒、防高温、防机械伤害……为作业人员提供安全保障。

对于最难和最重的拆卸单元——主驱动箱，项目先用电脑模拟整个拆解过程，然后选定最优拆解方案：在土仓壁和

中盾盾壳选取6个吊点，焊好吊耳板，使用4个20吨手拉葫芦固定主驱动箱，割除承压隔板，再通过导链配合，逐步将主驱动箱拉出盾体。随后，项目采用“人员配合+平板车+电瓶车托运”等形式，于2019年7月2日成功让盾构机“金蝉脱壳”，实现“原路返回”。这个全国第二例、中国建筑首例盾构机“洞内拆解”案例，为同类施工提供了有益参考。



“三无”精品隧道巧“破局”

“在地铁施工领域，我们起步较晚，要想在行业内异军突起，就必须采用高于行业的标准，打造过硬的品牌。”2019年9月18日，时任项目指挥长李秀成在动员会上斩钉截铁地说：“这不仅是履约一个项目，更是我们亮剑大湾区、打响企业品牌的一场硬战！”

中建铁投轨道交通公司盾构中心经理、“荆楚工匠”刘文提出“破局”思路：在保证安全和进度的前提下，让盾构施工质量达到“成型隧道管片无破损、成型隧道管片无渗漏、管片错台控制在5毫米以内”的“三无”目标。

定目标易，落地却难。从哪里起步、从何处入手是亟须解决的问题。项目团队多次研讨，最终决定从质量标准入手，从“拒绝”渗漏切入，严格把控每一道程序和每

一个环节。

项目组建以“提高盾构施工管片拼装质量”为主题的QC小组，邀请国内知名盾构技术专家、中国铁路专家督导组成员吴圣宏教授亲临指导，坚持按照PDCA循环程序开展工作。

结合盾构施工工序，项目总结出“行为标准化、施工精细化、工作程序化、管理信息化”四大理念，严把“原材料质量优、管片生产优、隧道成型优、成品保护优”四个关卡，坚持“质量底线不可碰、质量问题零容忍”原则，确保盾构机一环一环向前掘进。

为打破行业内“遇到小曲线施工必定伴随管片错台、破损、渗漏”的“铁律”，项目在小曲线大坡度段施工中精细策划，量化管片平面、转角、盾尾间隙等拼装点位的具

体数值，加强管片选型技术培训与考核，确保盾构机操作手对关键技术烂熟于心。

重重管控下，项目最终圆满实现“三无”质量目标，得到业主深圳地铁集团和建筑同行的一致认可。在深圳地铁集团举办的深圳市“建造‘无破损、无渗漏、无错台’精品隧道”质量观摩会上，项目隧道98%的管片施工错台小于5毫米，远远低于国标《盾构法隧道施工及验收规范》允许值10毫米，成为观摩会最大亮点，获得五大建筑央企高度赞誉。

四年磨一剑，砺得梅花香。深圳地铁9号线二期开通后与一期串联，犹如一条钢铁巨龙，打通深圳东西交通“大动脉”，在助力深圳完善“中心强化、两翼伸展”城市发展布局、融入粤港澳大湾区建设方面，注入强劲动能。

深山峡谷中的“宝藏师傅”

◎文 / 中交二航局 余斯学

初到十堰市郧西县中交二航局孤山航电枢纽工程主体Ⅱ标项目部，山路崎岖蜿蜒，下了火车后，颠簸了快三个小时才到工地。那是“灰头土脸”的我第一次见到老葛，老葛本名葛斌，项目党支部书记。他笑眯眯地接过我们手上的行李，那亲和温暖的笑，成为了照进我职业生涯的第一道光。

后来，公司开展了“师徒结对”活动，我有幸成为了老葛的徒弟。于是，跟着经验老道、技术精湛的老葛，开始了我的工地生涯。

无论白天黑夜，当班时间，工地上总能看到老葛带着我搞测量的身影。老葛之前曾经是精测大队的总工，对测量工作很有一套。不过，跟老葛学习久了，就能真切感受到，技术的精湛并不是一蹴而就、一劳永逸得来的，那是无数日夜里，真真切切在工地上洒下的汗水、吹过的冷风，深入钻研琢磨，反复实践验证后的成果。

记得初来工地，现场搞爆破，涉及到大量的测量知识，其中有个关于斜预裂的测算难点，钻牛角尖的我想不明白，抓着几位前辈问后仍是一头雾水。老葛听说了，主动来找我讲解，通过老葛深入浅出的分析和讲解，我醍醐灌顶、恍然大悟，开始打心底里佩服起自己的这位师傅来。

除此之外，项目上组织施工、生产、安全等各方面会议、培训的时候，总能看到老葛奔忙、学习的身影，而他往往也能在重要的时候，发表他的真知灼见，推动技术难题的解决。

在学习、工作方面，老葛好似一个充满能量的“永动机”，不仅自己孜孜不倦、求知若渴，也深深触动着我们这批初入职场的徒弟们，成为我们最好的榜样。刻苦钻研、精益求精的工匠精神，是老葛教给



老葛(右)测量工作中



写给项目的诗

我的第一堂课。

老葛几乎每天都会在办公室呆到夜里十一二点，一方面，他不断钻研琢磨着技术理论和管理知识；另一方面，他乐呵呵地向项目青年员工广而告之：他愿意做大家的“大朋友”，鼓励大家敞开心扉，时刻准备着接受各种“倒垃圾”、各种“吐槽”。

不得不说，无论是作为项目党支部书记、领导，还是作为师傅、“亲人”、朋友，老葛都是个称职的倾听者、优秀的心灵疏导者。他不仅能以耐心、负责的态度倾听各种故事，还能以超强的共情能力去理解、包容，解决各种“疑难杂症”。

无论是家长里短，还是工作困难，老葛都能恳切地给出建议，但凡在他能争取的范围，大家在生活方面的问题，也会及时得到解决。渐渐地，日积月累下来，老葛倒真解决了不少问题，尤其在青年员工心中，老葛更是大大稳定了“军心”，成为大家工作中的润滑剂、生活中的定心丸。

在老葛的倡导、鼓励下，项目党支部、团支部积极开展了譬如安全知识竞赛、植树节义务植树、“缘聚郧西，共筑七夕”特色活动、中秋“家书寄情”、重阳节带领青年团干走访慰问孤寡老人等一系列有意义的活动，既融洽了企地关系，在当地树立了良好的企业形象，更是锻炼了青年员工组织活动的能力，增强了青年员工的责任、担当意识，营造了项目部像家一样和谐、温暖的氛围。

有情有义有责任感，做一个温暖的人，是老葛教给我的第二课。

有一次在和新生谈话中，老葛无意中了解到，项目生活设施简单，年轻员工业余时间没地方去，又倍感无聊。老葛悄悄

把这话记在心里了，没几天便神秘兮兮地来无影去无踪。

再见到老葛的时候，是他召集起项目上的年轻小伙子扛起工具到附近山上的一家村户门口的一块空地上，对照一个篮球场的标准，立起篮球架、划标准线……项目上，大家总没有完整的一天休息日，只有轮流着干。最后，在老葛的带领下，几天的工夫，一个简易却标准的篮球场便建成了。

这下，项目部可热闹了。年轻员工业余时间有了好去处，篮球场上时常传来激烈的比赛声和喝彩声……后来大家才知道，原来老葛“神出鬼没”那几天，是为大家寻找合适的场地。项目部所在地为山区，大面积的空地不好找，老葛走访了多处，好不容易找到山间这块“宝地”，又好不容易说服村民把家门前这块“宝地”借给项目用，“云端的篮球场”这才得以建成。

老葛用实际行动默默付出、默默感动着身边的所有人，主动扛责在肩，行动刻不容缓，是老葛教我的第三堂课。

“学贵得师，亦贵得友。”初入职场，很庆幸自己遇到老葛这样的“宝藏师傅”——作为共产党员，老葛“不忘初心，牢记使命”，时刻以高标准要求自己，是实实在在的先锋和榜样；作为师傅，老葛不仅能够耐心地传道授业解惑，将学识、经验毫无保留地传授给我们，他对学习孜孜不倦的态度和热情，更是激励着我们不断学习、前进的熊熊之火；作为益友，老葛永远是一个耐心的倾听者、值得信赖的建议者。

未来的路，任重道远，感恩老葛，宛如一面旗帜，为我们树立榜样；亦如一盏明灯，为我们照亮道路。山水一程，三生有幸。



种上一棵希望树 老葛(中)

现阶段民营建筑企业应当思考的几个问题

◎文 / 李淼磊

一、进入高质量发展时期,要更加重视练好本领、提升能力和优质履约,思想不能停留在依靠关系接任务阶段。不是关系和公关工作不重要,而是提升自身实力是重点。过去盖房子主要是解决有没有的问题,现在房子如果质量不好,从开发商到小业主,乃至整个社会都不能容忍,所以以现场促市场成为王道。

二、走出项目老板联合体模式,把企业做实,实现项目直营管理势在必行。营改增、严查项目经理挂靠和企业所得税查账征收,使得项目挂靠模式成本陡增,风险不可避免。从企业提升管理和加强团队及文化建设方面来说,更是如此。

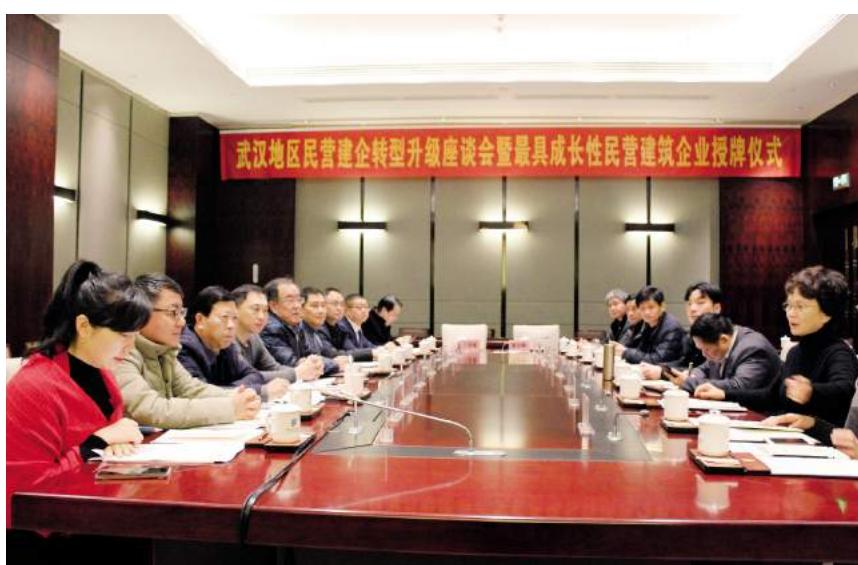
三、要与时俱进努力学习政策。在中美贸易摩擦大背景下,国家和住建部密集出台了一大批推进市场化改革的制度文件,令人目不暇接,对行业影响很大,与企业息息相关。我们要抓紧学习、



研究,积极适应。譬如开展新型学徒制培训,市里给钱,而且还有点儿多,我们应当积极争取。

四、要共同发展,合作共赢。以装配式建筑为例,要在大的时代背景下认识它,不是简单生产方式的改变,是系统工程,是高质量发展在行业落地的实现形式。少投入小规模低档次肯定难以制胜。

另一方面,时代发展要求建筑业行业集中度进一步提升。所以对小企业来说,要认真考虑联合和合作。在行业自律方面,我们不能独善其身,也要合作共赢。武汉建设工程检测行业这一年来实践证明,我们在解决行业共性问题方面可以大有作为。协会去年提出打造长江建造联盟的倡议,绝非一时心血来潮,是我们面对挑战必须思考的现实需要。



五、打造品牌稳健经营。要根据自身实际,在细分市场中打造属于自己的口碑和独特品牌。要业主愿意把活儿给你,你是技术有优势,还是资源雄厚,是质量信得过,还是非常诚信,或者工期履约能力很强,总之,你要给人家一个说法,一个理由。现在比以往任何时候都要注意稳健,对垫资和付款条件差的工程一定要谨慎。如果履约没把握,就少干一点,不可冒进。要有现金为王的思想。接到活再买设备或租设备不迟,固定资产一定不要太

多。千万不要乱担保,乱融资。发展可以不快,但绝不可冒进、找死。

六、要更加注意合规经营。反腐倡廉一直在路上。这一年一些全国知名的大企业出了事,很多官商勾结的案子被查处。合规经营的要求越来越高,难度很大,风险也很大。要求我们必须坚守法律底线。公关工作不是不能做,关键是要有好的策划,既要合规,又要达成目的。围标、串标的违法成本巨大,沿用以前那



种简单的做法肯定要出问题。其他如项目经理资质挂证、企业资质升级等,都要深入学习、研究文件精神,把防控风险放在第一位。

浅谈民营建筑企业的发展

◎文 / 王松球

从事建筑业数十载,想与大家浅谈一下“民营建筑企业的发展”。首先我想同大家一起分享毛泽东的《沁园春·长沙》里面的一句词:“鹰击长空,鱼翔潜底,万类霜天竞自由”。

我非常喜欢毛主席的词。寥寥数语间,描绘出了一幅世界万物生机勃勃的动人景象。时空流转,万物繁衍,究竟是什么带来了世界的繁荣昌盛,带来了今天的生机盎然呢?自然和人类的历史告诉我们,那就是发展。发展是事物前进的目标和方向,发展是永恒的主题。

那么,身处建筑行业的我们,尤其是在当下激烈的竞争中相对偏弱势的咱们民营建筑企业,该如何谋求持续、稳定的发展呢?

带着这个问题,我们先来聊聊咱们民营企业的发展现状和我们企业自身存在的问题。

其实,在改革开放前,我国建筑业企业90%以上为国营、集体企业。民营建筑业企业数量少、规模小。进入新世纪以来,民营建筑业企业进入快速发展时期。东部地区许多省份在政府主导下,几乎所有的

国有、集体建筑企业经过产权制度改革,转成为民营企业,使民企逐步占据了建筑业的大半壁江山。

但是,纵观全国民营建筑企业的发展现状,总体上仍处于发展质量不高的状态,呈现出“两极分化”、发展潜力有待挖掘、发展持续力有待加强等特点。具体表现在:

1.在建筑业发达的东部地区,部分民营建企发展质量较高。有的企业通过上市得到进一步发展。如:浙江的中天集团、江苏的中南集团等企业运行质态、发展势头俱佳。

2.在建筑业欠发达的中西部地区,包括我们湖北地区,大部分民营建筑业企业发展质量较差,有的企业甚至举步维艰,处于规模小、资金短缺、人才流失、常年接不到工程的窘境。

3.民营建筑业企业转型升级滞后,建筑工业化、信息化、从业人员职业化进展缓慢。没有“质”的保证,再大的“量”也难以维持企业良性发展。温州曾经最大的建筑企业中城建设,拥有特级资质,但也是因为企业经营困难发展缓慢,最终破产。

这对广大民营企业来说是深刻的教训。

4.民营建筑企业“一把手”也趋“老人化”,“建二代”呈现后继无人的尴尬状态,企业持续发展受到影响。

因此,从发展现状看,民营建筑业企业的发展存在不少急需解决的问题。概括起来主要是两大方面:

1.企业自身改革滞后。主要反映在:股权设置不合理、项目管理方式陈旧、企业施工方式落后、企业经营方式单一、缺乏良好的企业文化、人才队伍建设成发展短板。

2.企业外部环境亟待优化。如,建筑法条例的优化、监管部门对民营企业的创新引导、国家对建筑技工和劳务工的培训,还有民营建企融资承接国资大型工程方面,与国有建企相比受到不公平待遇优化,等等。

那么,在这样内外不利因素共存、短期内又很难完全根除的情况下,咱们民营建筑企业未来的发展方向会是怎样?我们到底该如何应对呢?

我觉得,在接下来的几年内,民营建

筑企业将会呈现以下发展趋势：

第一,所有民营企业都将面临自身股权结构的改革。

现在民营建筑企业有很多都是裙带式管理。家族模式和“一股独大”的股权结构,不仅不能形成积极向上的企业文化,而且束缚了管理团队的战斗力。年薪制30万、50万可以激励人,但若经营管理骨干未持股,充其量只是个高级“打工仔”,是在为老板干活,不是为自己干。民营企业若要获得长远发展,必须通过产权转让、增资扩股、新设企业、并购投资等形式加快深化企业产权改革,特别要在扩大管理层及骨干员工持股比例上动脑筋,适当增加经营骨干和技术骨干持股比例。

第二,随着互联网在建筑领域的深入实践,AI、5G+已经渗透到每个行业,所有建筑企业都将面临建筑产业现代化升级和信息化建设升级。

纵观世界建筑市场,日本及欧美的大型建筑企业已实现设计、加工、装配施工

一体化几十年了,而国内尚在起步阶段。随着大型央企、国企的信息化建设逐渐成熟,这个趋势必然在民营建筑企业快速普及。

第三,人才队伍的升级。

这个很好理解,在新经济常态下,管理在升级、技术在升级,企业对人才尤其是管理人才和技术人才的需求将日益增加。因此,民营企业一定要加快人才建设,既注重对技术和管理人员的引进和培养,也注重对建筑业高级管理人才、复合型技术人才的培养。企业队伍升级了,整个企业的发展就更有希望。

第四,企业经营方式的创新,产业结构调整加速。

随着现在国家在水利、市政、港口、高速公路、铁路等PPP及EPC模式项目投资越来越大,民营企业产业结构都要向这方面转型,不要只“钟情”房建。不创新,不调整产业结构,就将面临被淘汰的风险。

民营建筑企业数量庞大、市场份额总量不小,但可以预见的是,接下来的几年里,建筑市场大概率会迎来一轮洗牌,甚至出现“破产潮”、“倒闭潮”。哪些企业将面临淘汰风险?我认为,首当其冲的就是我们中小民营企业:

1. 内部员工承包、以包代管的企业;
2. 完全没有实体、没有技术含量、没有项目管理能力的企业;
3. 完全没有基本信息化管理能力、没有BIM应用实力的企业;

那么,我们到底该如何应对?与大型央企、国企不同,中小民营企业在具体生产经营过程中,以下这些侧重点需要格外注意,如坚持自营,摒弃挂靠、借势信息化管理、引进BIM应用、强化服务意识、加强人才培养等等,不同规模的民营企业应视自身具体情况重点突破,逐一尝试。历史是勇敢者创造的,我们祝福所有民营建筑企业在未来发展中,取得更加亮眼的成绩,为自己、为企业、为行业、为历史,做出我们这代人的应有的贡献。

这里再特别分享一下,尽管我们中小

加速适应企业成长创新的新常态 努力促进建筑企业转型升级

在武汉市建协转型升级座谈会上的讲话

◎文 / 武汉鸣辰建设集团有限公司 张惠忠

各位领导:早上好!

很高兴有机会参加市建协组织的最具成长性民营企业座谈会。做为成长中的民营企业,我们武汉鸣辰建设集团有限公司愿意就促进建筑企业转型升级,向各先进企业和兄弟单位学习,与大家分享成长体验,共同促进建筑行业健康发展。

一、民营建筑企业转型升级的思考

当前,建筑企业之间的竞争日趋激烈,特别是随着国家全面深化改革的不断推进,建筑企业的环境可谓是错综复杂。在此情况下,如何实现建筑企业的转型升级,变压力为动力,是企业管理者们都需要认真思索的。如何正确认识新常态是建筑企业转型升级发展的根本前提,适应新常态下增速放缓,结构调整,创新驱动产生的新问题,认清新常态下建筑企业的发展趋势,从思想创



张惠忠

新、管理创新、科技创新三个方面实现企业转型发展适应新常态。

1.思想创新,挖掘新的发展机遇

新常态下,要及时转变观念,变压力为动力,在转型中寻找新的经济增长点。当前重点是围绕国家加强新型城镇化建设的布局,树立大建筑业的概念,发展重点逐渐从大型住宅建设项目向基础设施项目转变,地域扩展从大城市向中小城市推进,合作重点要即包括中字头大型企业,也要兼顾地方的中小企业,任何时候,挑战都是与机遇并存的,利用好经济减速的平台期,打好企业转型升级发展的基础,就可以把各种不利影响降到最低。

2.管理创新,提高核心竞争能力

适应新常态,建筑企业要从自身抓起,提升核心竞争力。无论是在生产方式还是人力资源管理上,都要以适应新常态为目的加以变革,比如在生产方式上,首先要能够坚持规模经营,要把管理跟规模经营合理结合起来,稳打稳扎。在承揽工程业务方面,不能陷入恶性竞争循环;其次在现有的工程总承包的前提下,从采购、施工管理、项目调试等方面做好主要业务的发展,与此同时,有条件的时候可以尝试渗透到非建筑领域,涉足新兴产业,实现纵向和横向的深入发展。

另外,新常态下,不同独立法人公司,应当实施有差别化的发展模式,对大型建筑企业来说,应当朝着做大做强的方向发展。对中小企业来说,应当集聚发展,形成结构合理,品牌突出,特色鲜明的发展格局,既有利于整个行业的发展,也有利于不同企业的优势互补。

3、实实在在的走创新驱动发展之路

创新是企业发展的灵魂,也是企业转型升级的关键环节,通过技术创新,合作研发出技术含量高的工艺和新产品,能够进一步提升工程质量的工作效率,进而增强企业的竞争力,有利于建



筑企业开拓新市场。大型建筑企业尤其应集中在生产技术密集程度的领域,加大建筑科技创新力度,力争做大做强,对我们企业来说,通过技术创新发展专业化的生产能力,形成自身发展特色,同样能在市场竞争中争得一席之地,需要注意的是,新常态下建筑企业应当要培植创新土壤,树立创新之本,营造创新环境,将先进技术作为企业转型升级的支撑,提高企业自主创新能力,加快转型升级的速度。

二、民营建筑企业成长中面临的困难和问题。

1、税收问题。客观地说,“营改增”以后,建筑企业面临着加强财务管理与成本控制的现实问题,一个是需要适应,另外还需要在实践中不断探索提高涉税实务能力。最重要的是,目前在工程款支付中不当垫资问题严重的情况下,又叠加了超前垫税的新问题,形成垫资又垫税的“双垫”现象,应当引起足够的重视,切实加以解决。

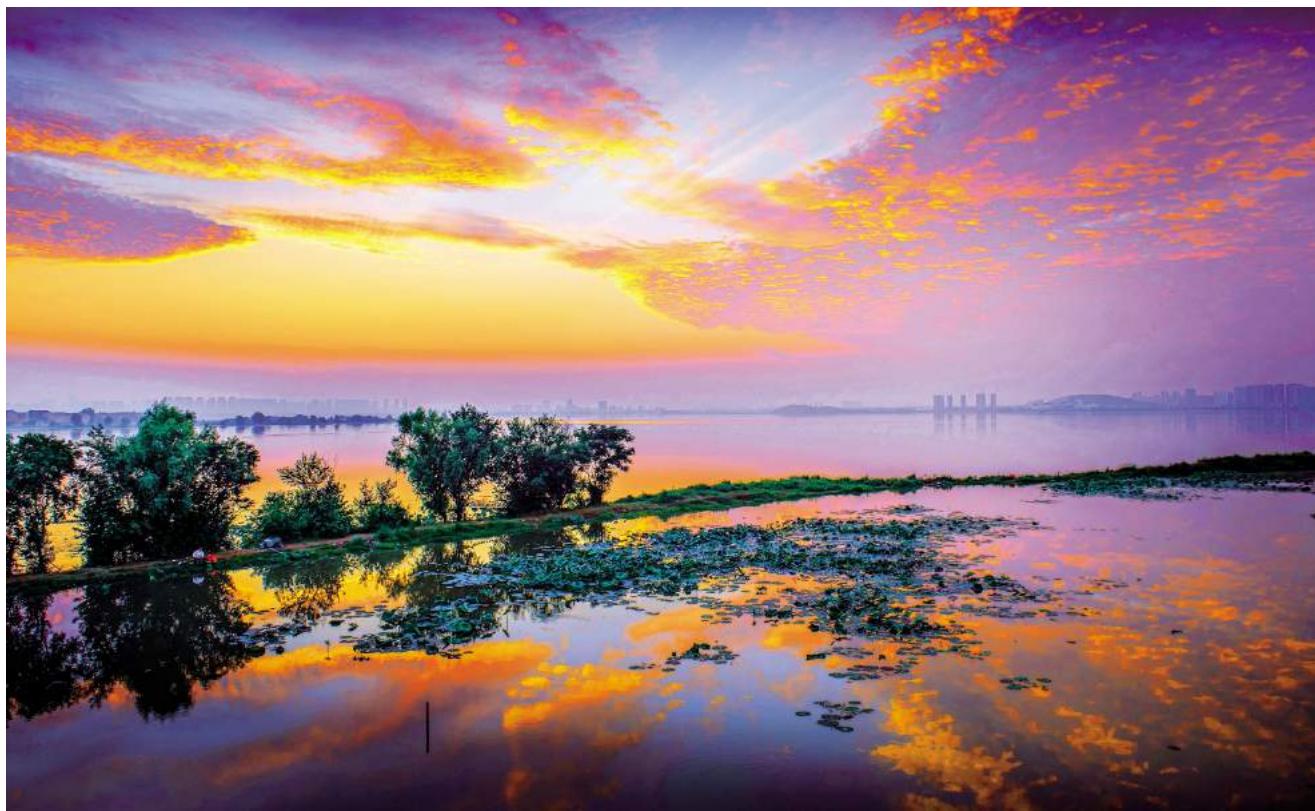
2、公平竞争与营造优良营商环境应当有机地结合起来。大量的工程业务由国企、央企承揽,民营企业受限信息、资源、资金和市场种种困扰,难以体现竞争的公平性,一是发展的空间和环境

受限,二是持续创新与技术品牌的创新要下大力气,这方面需要企业、社会和政府形成合力,共同营造良好的营商环境。

3、建筑从业人员结构和劳务管理方式的深刻变化。目前建筑从业人员无论是年龄结构、知识结构、专业素质各方面都有滑坡的趋势,主体劳动力由40-50人员构成,知识结构老化、劳务管理亟待规范化,这些硬伤与缺口与建筑业经济的发展增量不相匹配,是企业成长中的隐忧,也是行业发展的现实困扰。如何解决好这一难题,应当在职业教育、岗位培训、薪酬激励和社会保障各方面进行积极探索。

综上所述,新常态下,各民营建筑企业的转型发展之路不会一帆风顺的,要做好转型升级,提前布局企业的发展方向,两手抓:一是抓现在,一是抓未来。有所为有所不为,不能盲目跟风,为了转型而转型,为了升级而升级。饭要一口口的吃,事要一件件的办,要围绕国际国内市场需求,开拓新视野,研究新方法,及时主动转型升级。这样,民营建筑企业才能通过转型使我们的企业发展跟上时代发展的步伐,我们明天才会更美好!

2020年1月7日



霞光晨曲天地歌 曾院平摄



渡江节 黄石光摄



繁忙的长江 黄石光摄



◎徐保国

这一段好时光给我仁爱的滋养。
啊，喻家山，亲爱的喻家山，
追寻东坡足迹温暖了我们的胸膛。
可曾记得教学实习，
同窗之谊地久天长。
你我来自四面八方，
周末相邀放飞心情，
追寻东坡足迹温暖了我们的胸膛。
可曾记得教学实习，
同窗之谊地久天长。
坐15路车逛汉口轮渡过江。
辛勤催促才不舍离场。
走进图书馆好似钉了桩，
青年园的荷花沁人心脾，
东湖波涌千层浪，
勤奋学习如饥似渴，
我们在知识的海洋里徜徉。
森林校园风光旖旎，
喻家山下好时光。

这一段好时光让我终身难忘。
啊，喻家山，可爱的喻家山，
载不完我们欢愉的过往。
奔放的“复兴号”车厢，
远逝在岁月如歌逐梦路上，
多少校园的邂逅，
坐15路车逛汉口轮渡过江。
周末相邀放飞心情，
追寻东坡足迹温暖了我们的胸膛。
可曾记得教学实习，
同窗之谊地久天长。
你我来自四面八方，
周末相邀放飞心情，
追寻东坡足迹温暖了我们的胸膛。
可曾记得教学实习，
同窗之谊地久天长。
坐15路车逛汉口轮渡过江。